創想未來

操作指南

VLT® Midi Drive FC 280

vlt-drives.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXXYY***ZZ**********

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K
Character YY: S2, T2, T4
Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Machinery Directive 2006/42/EC

EN61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional.
EN62061:2012	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.
EN61508 Parts 1-7:2010	Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems.
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design.

目錄

1 簡介 4
1.1 本手冊目的 4
1.2 其他資源 4
1.3 文件與軟體版本 4
1.4 產品概述 4
1.5 核可與認證 5
1.6 處置 5

2 安全性 6
2.1 安全符號 6
2.2 合格人員 6
2.3 安全預防措施 6

3 機械安裝 8
3.1 包裝拆封 8
3.2 安裝環境 8
3.3 安裝 8

4 電氣安裝 11
4.1 安全說明 11
4.2 符合 EMC 標準的安裝 11
4.3 接地 11
4.4 配線 概要 13
4.5 接口 15
4.6 馬達連接 15
4.7 AC 主電源連接 16
4.8 控制線路 16
4.8.1 控制端子類型 16
4.8.2 控制端子配線 17
4.8.3 啟用馬達 (端子 27) 18
4.8.4 機械煞車控制 18
4.8.5 USB 資料通訊 19
4.9 安裝檢查表 20

5 試運行 21
5.1 安全說明 21
5.2 供應電源 21
5.3 操作 LCP 操作控制器 21
5.3.1 數字型 LCP 操作控制器 (NLCP) 21
5.3.2 NLCP 的右鍵功能 22

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5.3.3 NLCP 上的 Quick Menu 快速表單 23
5.3.4 NLCP 上的 Main Menu (主設定表單) 25
5.3.5 圖形化 LCP 操作控制器 (GLCP) 27
5.3.6 參數設定 28
5.3.7 變更 GLCP 的參數設定 28
5.3.8 將數據上載至 LCP /從 LCP 下載數據 28
5.3.9 將 LCP 回復為出廠設定 28
5.4 基本參數設定 29
5.4.1 感應馬達設定 29
5.4.2 於 VVC+ 中的永磁型馬達 29
5.4.3 馬達自動調諧 (AMA) 30
5.5 檢查馬達轉動 30
5.6 檢查編碼器轉動 31
5.7 操作器控制測試 31
5.8 系統啟動 31
5.9 記憶體模組 31
5.9.1 將變頻器資料同步至新的記憶體模組 (建立變頻器備份) 32
5.9.2 將資料複製到另一個變頻器 32
5.9.3 將資料複製到多個變頻器 32
5.9.4 傳輸韌體資訊 32
5.9.5 將參數變更內容備份至記憶體模組 33
5.9.6 清除資料 33
5.9.7 傳輸效能與指示 33
5.9.8 啟用 PROFIBUS 變頻器 33

6 Safe Torque Off (STO) 35
6.1 STO 的安全預防措施 35
6.2 Safe Torque Off 安裝 36
6.3 STO 試運行 37
6.3.1 Safe Torque Off 的啟動 37
6.3.2 Safe Torque Off 的停用 37
6.3.3 STO 試運行測試 37
6.3.4 手動重新啟動模式中的 STO 應用測試 37
6.3.5 自動重新啟動模式中的 STO 應用測試 38
6.4 STO 的維護與維修 38
6.5 STO 技術資料 39

7 應用範例 40
7.1 簡介 40
7.2 應用範例 40
7.2.1 AMA 40

7.2.2 轉速 40
7.2.3 啟動/停機 42
7.2.4 外部警報復歸 42
7.2.5 馬達熱敏電阻 42
7.2.6 SLC 43

8 維護、診斷與疑難排解 44
8.1 維護與維修 44
8.2 警告和警報類型 44
8.3 警告和警報顯示 44
8.4 警告與警報列表 45
8.4.1 警告和警報代碼清單 45
8.5 疑難排解 49

9 規格 51
9.1 電氣資料 51
9.2 主電源 53
9.3 馬達輸出與馬達數據 53
9.4 環境條件 54
9.5 電纜線規格 55
9.6 控制輸入/輸出與控制數據 55
9.7 連接鎖緊扭力 58
9.8 保險絲與斷路器 58
9.9 機箱尺寸、額定功率以及大小 61

10 附錄 64
10.1 符號、縮寫與慣例 64
10.2 參數設定表單結構 64

索引 75

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

1

1 簡介

1.1 本手冊目的

本操作指南提供了 VLT® Midi Drive FC 280 變頻器的安全安裝與試運行資訊。

本操作指南主要提供給合格人員使用。

為安全專業地使用本變頻器，請閱讀並遵照本操作指南。應特別注意安全說明與一般警告。務必將本操作指南與變頻器一同放置。

VLT® 為已註冊商標。

1.2 其他資源

我們提供您各項資源，可用於瞭解進階變頻器功能、程式設定及維護事宜：

- VLT® Midi Drive FC 280 *設計指南*提供了本變頻器之設計和應用的詳細資訊。
- VLT® Midi Drive FC 280 *程式設定指南*提供了如何進行程式設定的資訊並包含完整的參數說明。

Danfoss 提供補充出版品與手冊。請參閱 *drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/* 列表。

1.3 文件與軟體版本

本手冊將定期審閱與更新。歡迎提供任何改善建議。*表 1.1* 表示文件版本和相對應的軟體版本。

版本	備註	軟體版本
MG07A5	軟體更新與記憶體模組支援。	1.5

表 1.1 文件與軟體版本

1.4 產品概述

1.4.1 設計目的

變頻器是一種電子馬達控制器，其設計目的係：

- 依照系統回授或外部遙控器的遠端指令調節馬達轉速。電力驅動系統由變頻器、馬達與以馬達驅動的設備所組成。
- 系統及馬達狀態監測。

變頻器亦可用於保護馬達不會過載。

根據配置，變頻器可獨立應用或作為大型電氣設備、系統或安裝的組件使用。

依據當地法律和標準，變頻器可於住家、產業及商業環境中使用。

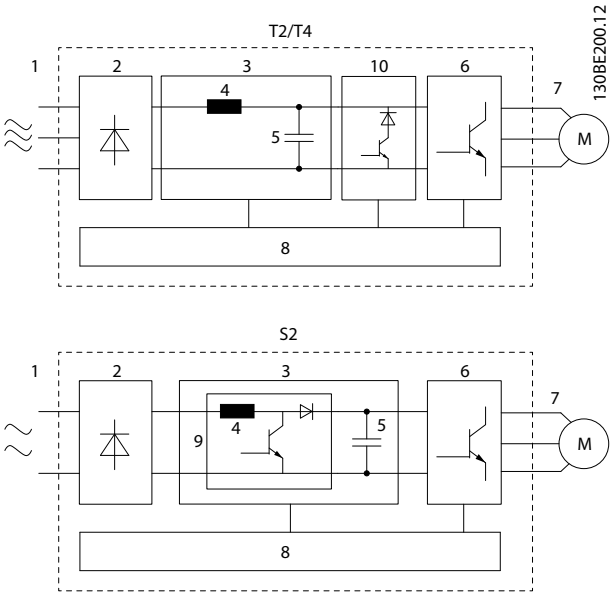
注意事項

在住家環境中，本產品可能會產生無線電干擾，在此情況下可能需要補充的干擾降低措施。

可預見的不當使用
勿在有特定操作條件與環境的非 UL 認證應用中使用本變頻器。務必遵守 *章 9 規格* 中的規定事項。

1.4.2 變頻器的區塊圖解

圖 1.1 是變頻器內部元件的區塊圖解。



面積	元件	功能
1	主電源輸入	• 變頻器的 AC 主電源。
2	整流器	• 整流器電橋將 AC 輸入轉換成 DC 電流，藉此為逆變器供電。
3	DC 總線	• DC 總線中間電路能處理 DC 電流。
4	DC 電抗器	• 過濾 DC 中間電路電流。 • 提供主電源暫態保護。 • 可降低平方根 (RMS) 電流。 • 提升返射回線路的功率因數。 • 減少交流電輸入上的諧波。
5	電容貯電模組	• 貯存 DC 電源。 • 於短暫失去電源時提供不間斷保護。
6	逆變器	• 可為傳遞至馬達的受控可變輸出而將 DC 轉換進受控的 PWM AC 波形。
7	輸出至馬達	• 調變輸出至馬達的三相電源。
8	控制電路圖	• 監控著輸入功率、內部處理、輸出和馬達電流以提供高效率的操作與控制。 • 使用者介面和外部指令皆受監控與執行。 • 可提供狀態輸出與控制。
9	PFC	• 功率因數校正 (PFC) 會改變變頻器所耗用之電流的波形，以改善功率因數。
10	煞車斷路器	• 煞車斷路器係用於 DC 中間電路內，以在負載饋送回能量的時候控制 DC 電壓。

圖 1.1 變頻器的區塊圖解範例

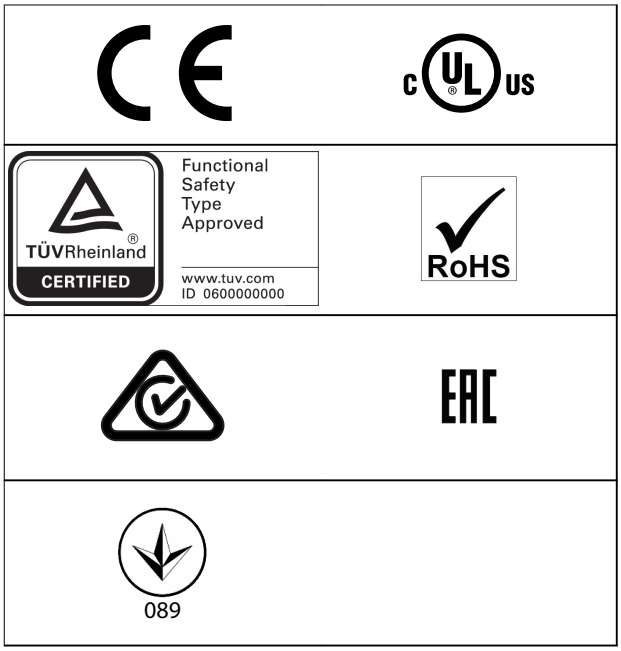
1.4.3 外殼尺寸與額定功率

如需變頻器的外殼類型與額定功率，請參考 *章 9.9 機箱尺寸、額定功率以及大小*。

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

VLT® Midi Drive FC 280 變頻器支援 Safe Torque Off (STO)。請參閱 *章 6 Safe Torque Off (STO)*，以獲得關於 STO 的安裝、試運行、維護與資術資料之詳資訊。

1.5 核可與認證



有關符合內河危險品國際運輸的歐洲協議 (ADN)，請參考 *VLT® Midi Drive FC 280 設計指南*中的*符合 ADN 安裝一章*。

本變頻器符合 UL 508C 溫度記憶保留要求。如需詳細資訊，請參考 *VLT® Midi Drive FC 280 設計指南*的*馬達熱保護章節*。

STO 的適用標準和合規性

在端子 37 和 38 上使用 STO 功能時，必須滿足包括相關法律、法規及規範等所有安全性規定。整合的 STO 功能符合以下的標準：

- IEC/EN 61508:2010，SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007，SIL2
- IEC/EN 62061:2015，SIL2 的 SILCL
- EN ISO 13849-1:2015，類別 3 PL d

1.6 處置

包含電氣元件的裝置不得與家庭廢棄物一併處置。
請依照當地現行的有效法規，將其分開收集。

2 安全性

2

2.1 安全符號

本文件使用了以下的符號：

⚠警告

表示可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。

⚠小心

表示可能會導致輕度或中度傷害的潛在危險狀況。也可用於危險施工方式的警示。

注意事項

表示重要訊息，包含可能會損及設備或財產的狀況。

2.2 合格人員

若要變頻器無故障且安全地運作，需要正確且可靠的運輸、存放、安裝、操作和維護。僅限合格人員安裝或操作本設備。

合格人員係指受訓過員工，依據相關法規而授權可安裝、試運行與維護設備、系統和電路。此外，該人員務必熟悉本指南中所描述的操作說明與安全措施。

2.3 安全預防措施

⚠警告

高電壓

當變頻器連接至 AC 主輸入電源、DC 電源、或負載共償時會含有高電壓。若由非合格人員執行安裝、啟動與維修工作，可能會導致人員的傷亡。

- **必須由合格人員執行安裝、啟動與維修工作。**
- **在進行任何維護或維修作業前，請使用適當的電壓測量設備，以確保變頻器上未餘留任何電壓。**

⚠警告

意外啟動

當變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共償時，馬達可能會於任何時間啟動。若在進行參數設定、檢修或修復工作時意外啟動，會導致死亡、重傷或財產損失。 馬達可透過多種方式啟動，包括外部開關、Fieldbus 命令、LCP 輸入設定值信號、使用 MCT 10 設定軟體 遠端操作，或在清除故障狀況後啟動。

欲防止馬達意外啟動：

- **斷開變頻器與主電源的連接。**
- **參數設定之前，按下在 LCP 上的 [Off/Reset]。**
- **將變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共償前，變頻器、馬達及任何驅動設備必須為完全接線並已裝配完成。**

⚠警告

放電時間

變頻器含有 DC 路電容器，變頻器未通電時仍可繼續充電。即使警告 LED 已關閉，仍存在高電壓。若斷電後在等候指定時間到達之前即進行維修或修復，則會導致人員的傷亡。

- **停止馬達。**
- **請斷開 AC 主電源以及遠端 DC 回路電源 (含備用電池、UPS，以及接至其他變頻器的 DC 回路連接)。**
- **斷開或鎖定 PM 馬達。**
- **請等候電容完全放電。最短等待時間詳列於 *表 2.1*。**
- **在進行任何維護或維修作業前，請使用適當的電壓測量設備，以確保電容已完全放電。**

電壓 [V]	功率範圍 [kW (hp)]	最短等待時間 (分鐘)
200 - 240	0.37 - 3.7 (0.5 - 5)	4
380 - 480	0.37 - 7.5 (0.5 - 10)	4
	11 - 22 (15 - 30)	15

表 2.1 放電時間

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

⚠警告

漏電電流危險

漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員的傷亡。

- 確保由經認可的電氣安裝人員進行設備的正確接地。

⚠警告

設備危險

碰觸轉軸與電氣設備可能會造成死亡或人員重傷。

- 必須由受過訓練與合格的人員執行安裝、啟動與維護工作。
- 確保電氣工作符合全國與本地的電氣法規。
- 請遵循本指南中的程序。

⚠小心

內部故障危險

若未正確關閉變頻器，當變頻器發生內部故障時可能導致嚴重傷害。

- 接上電源前，請先確認已蓋上所有安全護蓋並將其鎖緊。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

3 機械安裝

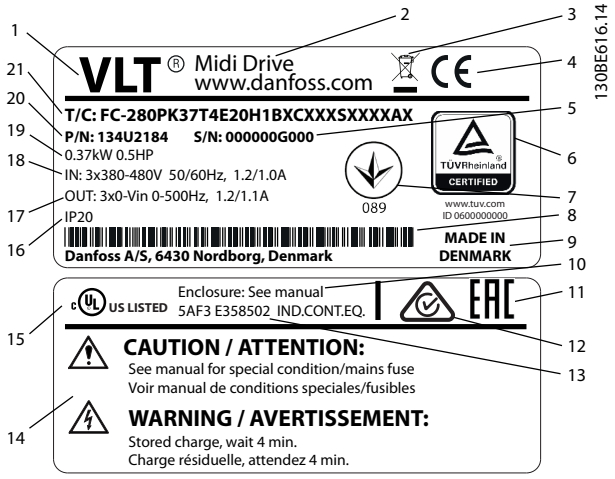
3

3.1 包裝拆封

3.1.1 供應項目

供應項目視產品配置可能會有不同。

- 確認銘牌上的供應項目和資訊與確認訂單相符。
- 以目視方式檢查包裝和變頻器是否於送貨期間因處理不當而受到損壞。若有，請向運輸業者提出索賠要求。保留損壞部分以供證明。



1	產品標誌
2	產品名稱
3	處置
4	CE 標誌
5	序號
6	TÜV 標誌
7	UkrSEPRO 標誌
8	條碼
9	原產國/地
10	外殼類型參考
11	EAC 標誌
12	RCM 標誌
13	UL 參考
14	警告規格
15	UL 標誌
16	IP 級別
17	輸出電壓、頻率和電流 (在高/低電壓部分)
18	輸入電壓、頻率與電流 (在高/低電壓部分)
19	額定功率
20	訂購代碼
21	類型代碼

圖 3.1 產品銘牌 (範例)

注意事項

勿移除變頻器上的銘牌 (會使保固失效)。
如需詳細資訊，請參考 *VLT® Midi Drive FC 280 設計指南*的*類型代碼章節*。

3.1.2 存放

確認符合存放要求。如需詳細資訊，請參閱 *章 9.4 環境條件*。

3.2 安裝環境

注意事項

在含空氣傳播的液體、粒子或腐蝕性氣體的環境中，請確認設備 IP/類型的級別符合安裝環境。如果環境條件不符合要求，有可能縮短變頻器的使用壽命。確認空氣濕度、溫度與海平面高度符合要求。

振動和衝擊
變頻器符合以下安裝條件：在生產廠房的牆壁或地面上，以及在以螺栓固定到牆壁或地面上的面板上安裝。

詳細的環境條件規格，請參考 *章 9.4 環境條件*。

3.3 安裝

注意事項

安裝不適當可能會導致過熱與效能降低。

冷卻

- 確認已預留上方與底部 100 mm (3.9 in) 的空氣冷卻空間。

吊掛

- 請檢查裝置重量以確認安全的吊掛方式，請參閱 *章 9.9 機箱尺寸、額定功率以及大小*。
- 請確保吊掛裝置適合此工作。
- 如有需求，可計劃適當級別的起重機、吊車或堆高機來移動裝置。
- 如需升吊，請使用裝置上的升吊環 (如有提供)。

安裝
為配合 VLT® Midi Drive FC 280 的安裝孔，請聯絡當地的 Danfoss 供應商，訂購獨立的背板。

為安裝變頻器：

1. 請確保安裝位置的強度能支撐裝置重量。變頻器也可並列安裝。
2. 盡可能將設備設置在靠近馬達處。馬達電纜線要盡量短。
3. 若要提供冷卻氣流，請將裝置垂直安裝在實心平面或選配的背板上。

4. 若有提供背板，請使用裝置上含插槽的安裝孔以掛牆安裝。

注意事項

請參閱 *章 9.9 機箱尺寸、額定功率以及大小* 以獲得關於安裝孔尺寸的資訊。

3.3.1 並列安裝

並列安裝

所有的 VLT® Midi Drive FC 280 裝置都可以垂直或水平並列安裝。裝置側邊無需額外的通風措施。

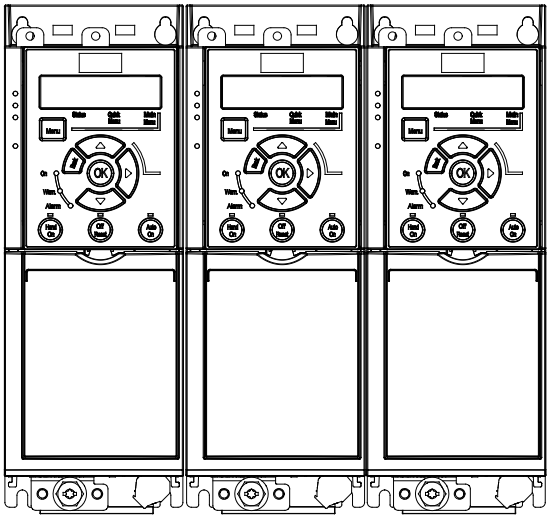


圖 3.2 並列安裝

注意事項

過熱風險

如果使用的是 IP21 轉換套件，並列安裝裝置可能會導致過熱及損壞設備。

- **IP21 轉換套件頂蓋邊緣之間需保持至少 30 mm (1.2 in) 的距離。**

3.3.2 水平安裝

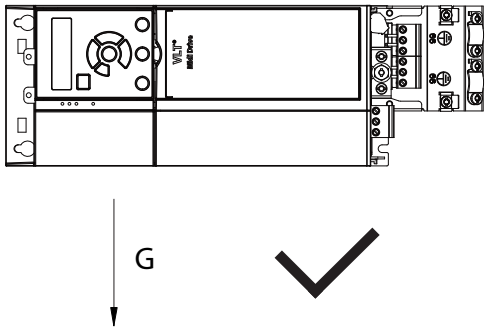


圖 3.3 正確的水平安裝方式 (左側向下)

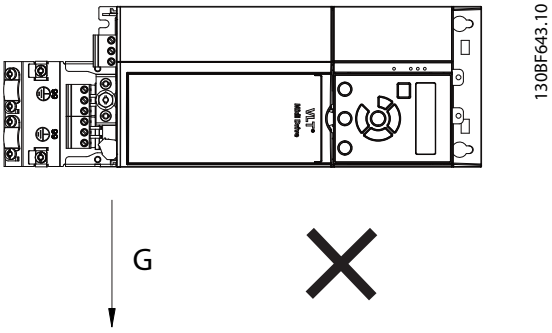


圖 3.4 錯誤的水平安裝方式 (右側向下)

3.3.3 總線去耦板套件

總線去耦板套件可確保下列的控制盒型號之纜線的機械固定與電氣屏蔽：

- 附帶 PROFIBUS 的控制盒。
- 附帶 PROFINET 的控制盒。
- 附帶 CANopen 的控制盒。
- 附帶乙太網路的控制盒。
- 附帶 POWERLINK 的控制盒。

每個總線去耦板套件都包含 1 個水平去耦板及 1 個垂直去耦板。安裝垂直去耦板為選配。垂直去耦板可為 PROFINET、Ethernet 與 POWERLINK 連接器與纜線提供更好的機械支撐。

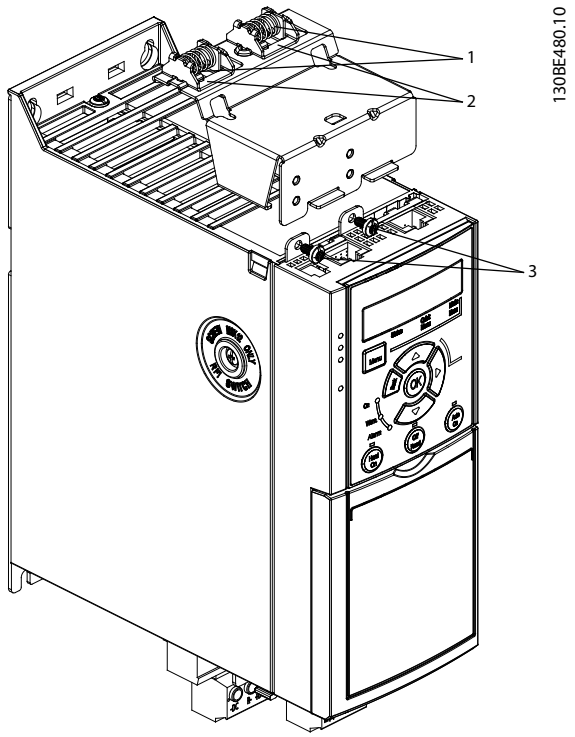
3.3.4 安裝

安裝總線去耦板套件：

1. 請將水平去耦板放在安裝在變頻器上的控制盒上，並依 *圖 3.5* 中所示使用兩顆螺絲以鎖緊去耦板。收緊扭力為 0.7 – 1.0 Nm (6.2 – 8.9 in-lb)。
2. 可選： 依照下列指示安裝垂直耦板：
   - 2a 從水平板上拆下 2 個機械彈簧與 2 個金屬夾鉗。
   - 2b 將機械彈簧與金屬夾鉗安裝在垂直板上。
   - 2c 依照 *圖 3.6* 中所示，使用兩顆螺絲來鎖緊垂直板。收緊扭力為 0.7 – 1.0 Nm (6.2 – 8.9 in-lb)。

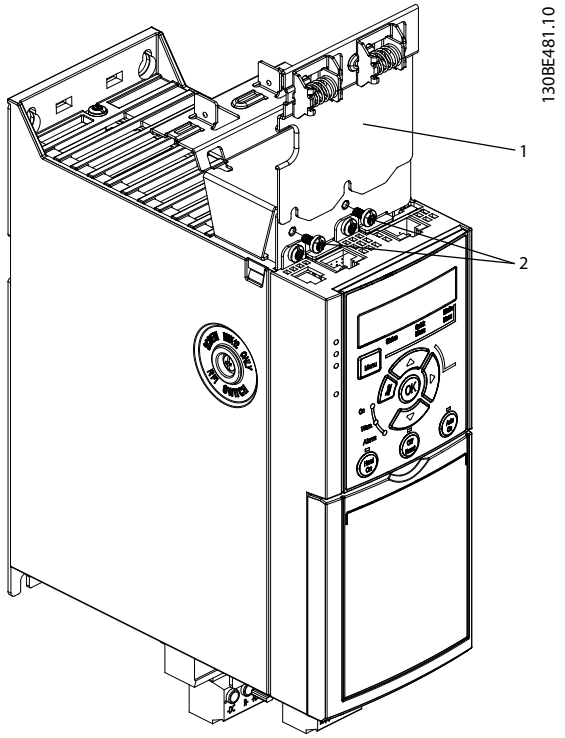
注意事項

若安裝了 IP21 頂蓋，請勿安裝垂直耦板，因為其高度會影響 IP21 頂蓋的適當安裝。



1	機械彈簧
2	金屬夾鉗
3	螺絲

圖 3.5 使用螺絲來鎖緊水平去耦板



1	垂直去耦板
2	螺絲

圖 3.6 使用螺絲來鎖緊垂直去耦板

圖 3.5 與 *圖 3.6* 皆顯示了 Ethernet 型連接器 (RJ45)。實際的連接器類型，視選擇的變頻器 Fieldbus 衍生型而定。

3. 請務必將 Profibus 電纜線 (PROFIBUS/CANopen) 妥善佈線，或將電纜線固定頭 (為 PROFINET/POWERLINK/Ethernet/IP 使用 RJ45) 推入控制盒中的插槽。
4.
   - 4a 請放置裝載彈簧的金屬夾鉗間的 PROFIBUS/CANopen 電纜，以便進行纜線與夾鉗間遮罩部份的機械固定與電氣連接。
   - 4b 請將 PROFINET/POWERLINK/ 乙太網路/IP 電纜線放在裝載彈簧的金屬夾鉗之間，以在纜線與夾鉗間進行機械固定。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

4 電氣安裝

4.1 安全說明

請參閱 *章 2 安全性* 以取得一般安全說明。

⚠警告

感應電壓

一同運作之不同變頻器而配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，能在設備關閉及鎖定時照樣為設備電容器充電。若未能將輸出馬達電纜線分開佈線或使用有遮罩的電纜線，可能會導致人員的傷亡。

- **將輸出馬達電纜線分開佈置。**
- **使用有遮罩的纜線。**
- **同步鎖定所有的變頻器。**

⚠警告

電擊危險

變頻器可能在保護性接地導體中產生直流電，並因此致死或造成嚴重傷害。

- **使用殘餘電流保護裝置 (RCD) 提供電擊保護時，電源端只能使用 B 類 RCD。**

若未遵守建議，RCD 可能不會提供預期的保護。

過電流保護

- 在多台馬達的應用中，變頻器與馬達間需要額外的保護設備，例如短路保護或馬達熱保護。
- 必須使用輸入保險絲以提供短路及過電流保護。若原廠未提供保險絲，安裝者則必須提供。請參見 *章 9.8 保險絲與斷路器*中的最大保險絲額定值。

電線類別與級別

- 所有的線路必須符合與橫截面和環境溫度需求相關的地區性與全國性規定。
- 建議的電源連接線： 最低 75 °C (167 °F) 的額定銅線。

請參閱 *章 9.5 電纜線規格* 以得知建議的電線規格與類型。

4.2 符合 EMC 標準的安裝

為使安裝能符合 EMC 標準， 請依照以下章節中的說明進行： *章 4.3 接地*、 *章 4.4 配線 概要*, *章 4.6 馬達連接*, 和 *章 4.8 控制線路*。

4.3 接地

⚠警告

漏電電流危險

漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員的傷亡。

- **確保由經認可的電氣安裝人員進行設備的正確接地。**

在電氣安全方面

- 根據適用的標準與指令讓變頻器接地。
- 請使用輸入功率、馬達功率和控制線路的專用接地線。
- 請勿以雛菊鍊結方式將一台變頻器接地連接至另一台 (請參閱 *圖 4.1*)。
- 接地線連接要盡量短。
- 請遵照馬達製造商的配線要求。
- 接地線的最小電纜線橫截面： 10 mm^2 (7 AWG)。
- 分別終接個別接地線，且兩者皆符合尺寸要求。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

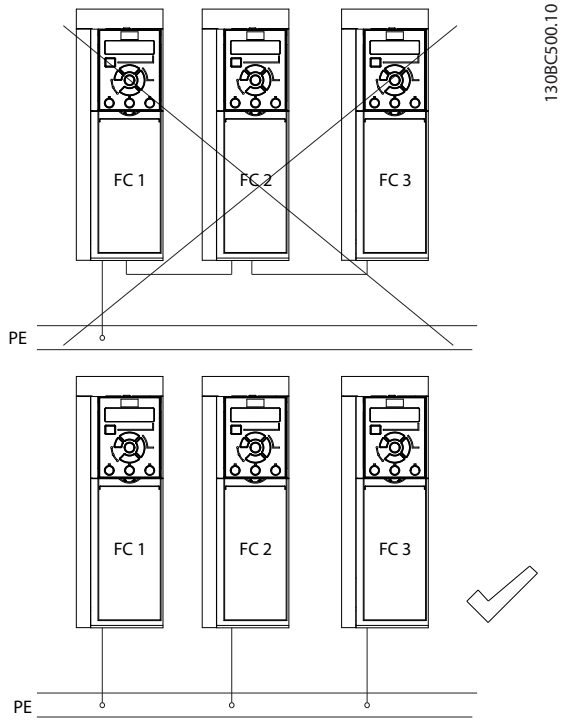


圖 4.1 接地原則

在符合 EMC 安裝標準方面

- 使用金屬電纜線固定頭或使用設備所提供的夾鉗，在電纜線屏蔽與變頻器外殼間建立電氣接觸（請參閱 *章 4.6 馬達連接*）。
- 使用多股絞線以減少瞬變突波。
- 勿使用豬尾形。

注意事項

電位等化

當變頻器和控制系統間的大地電位不同時，會有瞬變突波的風險。系統組件間請安裝等化電纜線。建議的最小纜線橫截面積： 16 mm² (6 AWG)。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

4.4 配線 概要

本章節描述如何為變頻器配線。

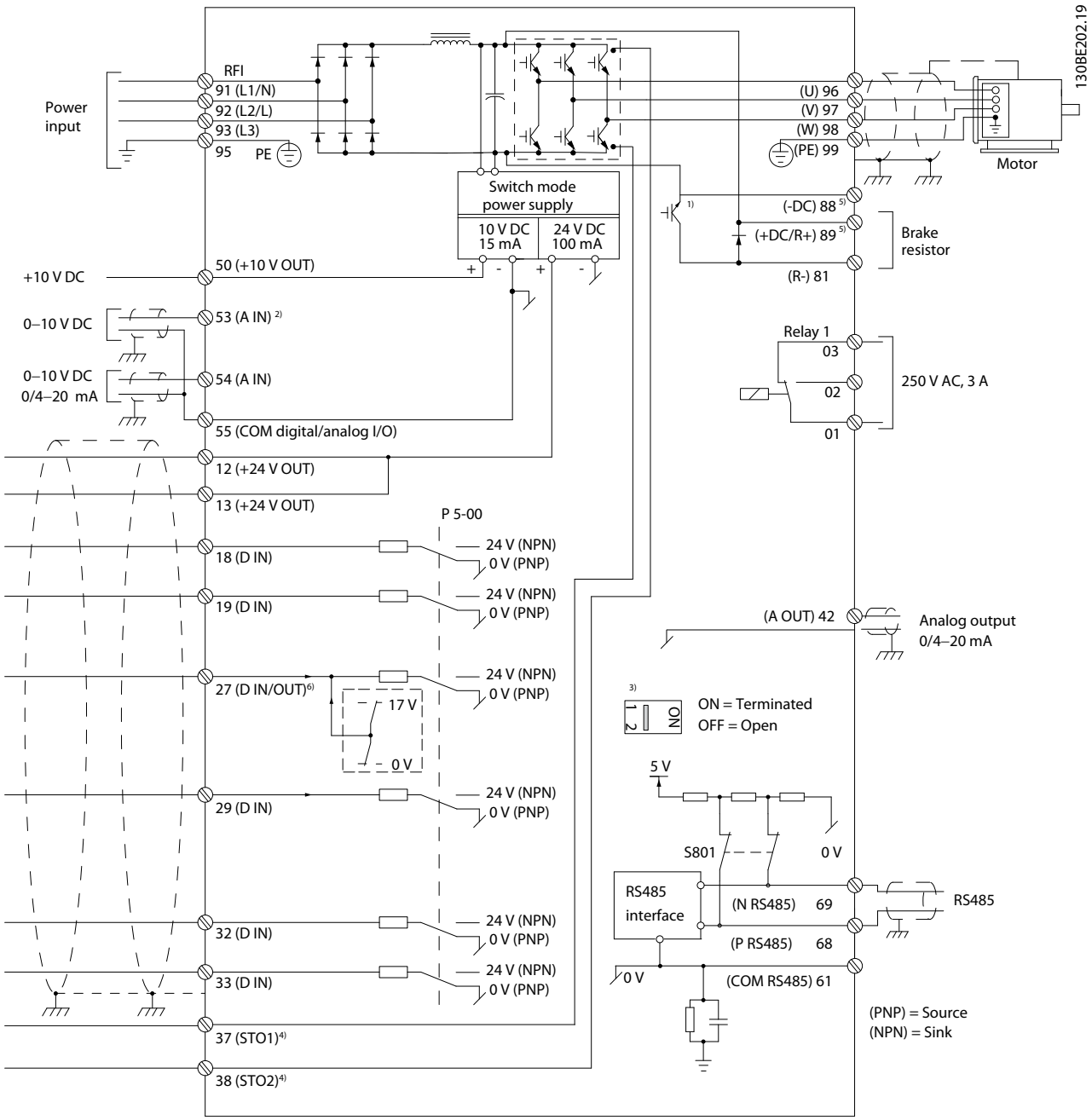
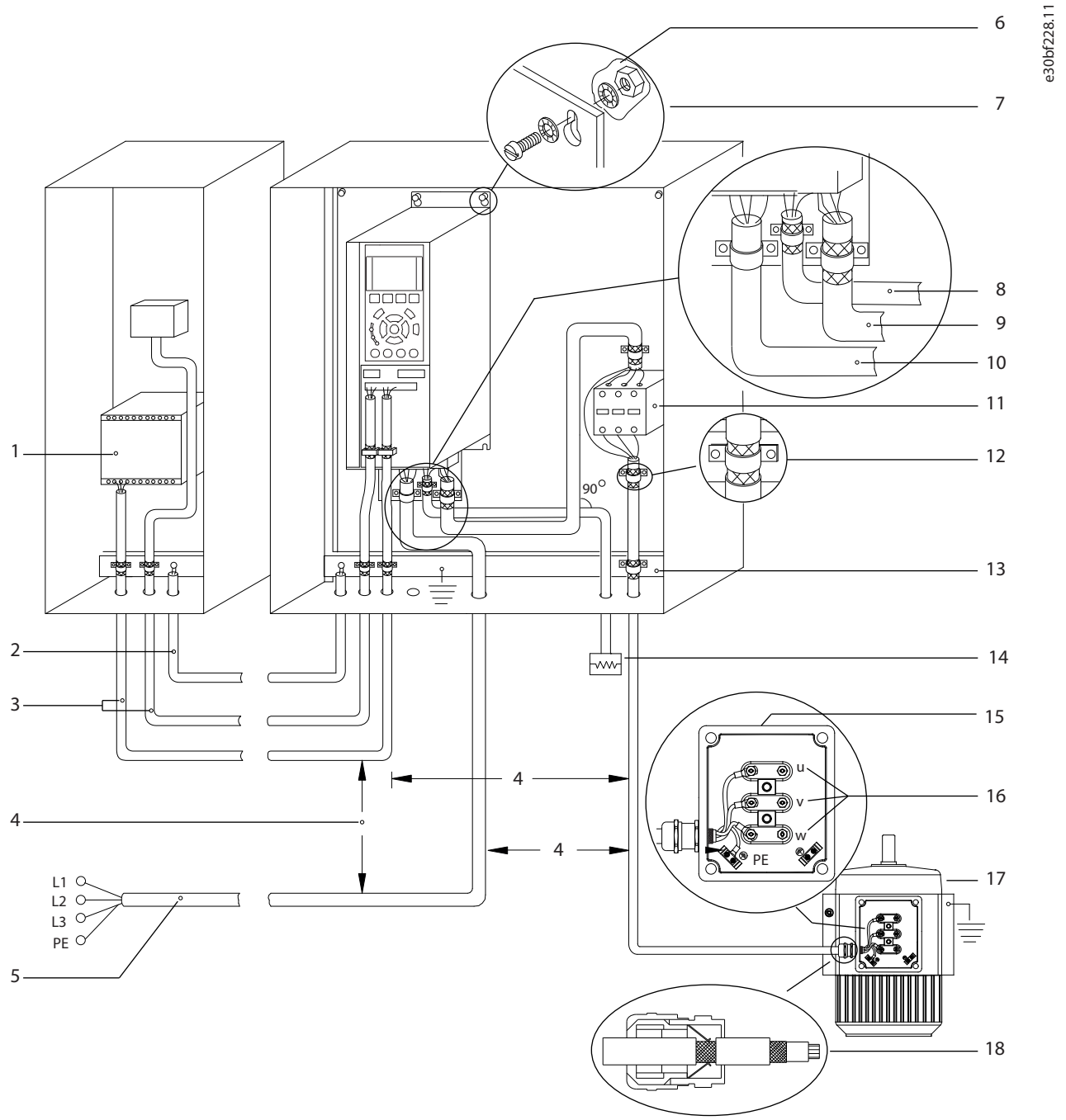


圖 4.2 基本配線概要圖表

A = 類比，D = 數位
1) 內建的煞車斷路器僅可用於 3 相設備。
2) 端子 53 也可用作數位輸入。
3) 可使用開關 S801（總線端子）來終接 RS-485 埠（端子 68 與 69）。
4) 請參閱 章 6 Safe Torque Off（STO）以獲得正確進行 STO 配線之資訊。
5) S2（單相 200 - 240 V）變頻器不支援負載共償應用。
6) 端子 27 作為類比輸出時，最大電壓為 17 V。



1	PLC	10	主電源電纜線 (無遮罩)
2	最小 16 mm² (6 AWG) 等化電纜線	11	輸出接觸器等等。
3	控制電纜線	12	剝除的電纜線絕緣層
4	控制電纜線、馬達電纜線與主電源電纜線之間至少要有 200 mm (7.87 in) 的間隙。	13	通用的接地總線列。請遵守當地與國家/地區有關配電盤接地的法規。
5	主電源	14	煞車電阻
6	裸露 (無塗層) 表面	15	金屬盒
7	星形墊圈	16	馬達連接
8	煞車電纜線 (有遮罩)	17	馬達
9	馬達電纜線 (有遮罩)	18	EMC 電纜線固定頭

圖 4.3 典型電氣連接

4.5 接口

- 請使用螺絲起子移除存取蓋板。請參閱 *圖 4.4*。

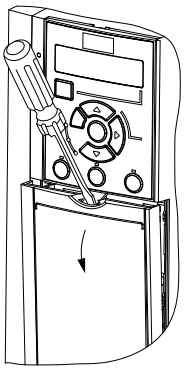


圖 4.4 控制線路存取

4.6 馬達連接

⚠警告

感應電壓

來自一同運作之輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，能為設備電容器充電，即便是在設備關閉及鎖定時也一樣。若未能將輸出馬達電纜線分開佈線或使用有遮罩的電纜線，可能會導致人員的傷亡。

- 將輸出馬達電纜線分開佈置。
- 使用有遮罩的纜線。
- 電纜線規格必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。有關最大電線尺寸的資訊，請參閱 *章 9.1 電氣資料*。
- 請遵照馬達製造商的配線要求。
- IP21/Type 1 裝置底座皆提供馬達線路擋板或存取面板。
- 請勿在變頻器和馬達之間接上啟動或極數變更裝置 (例如：Dahlander 馬達或轉差環感應馬達)。

程序

1. 剝除外部電纜線絕緣體。
2. 將已剝除的電纜置於電纜線夾鉗下，以建立電纜遮罩和接地之間的機械固定和電氣接觸。
3. 依據 *章 4.3 接地* 中所提供的接地說明將接地線連接到最近的接地端子 。請參閱 *圖 4.5*。
4. 如 *圖 4.5* 中所示，連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)。
5. 依照 *章 9.7 連接鎖緊扭力* 中提供的資訊將端子鎖緊。

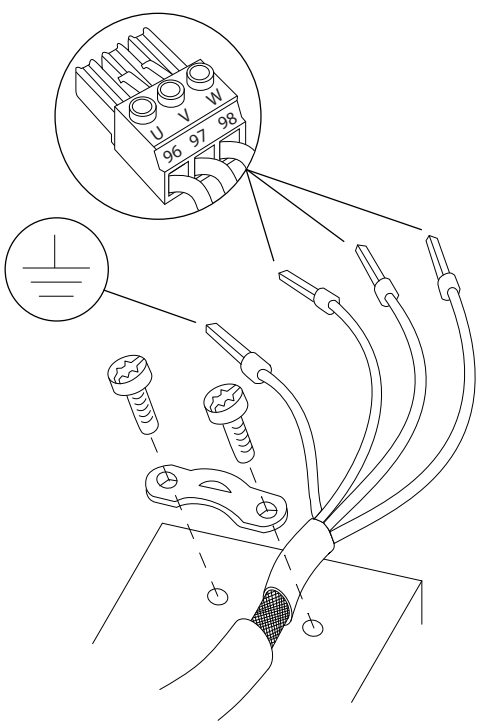


圖 4.5 馬達連接

單相與三相變頻器的主電源、馬達以及接地線分別顯示於 *圖 4.6*、*圖 4.7* 與 *圖 4.8* 中。實際模式依裝置類型與選配設備而異。

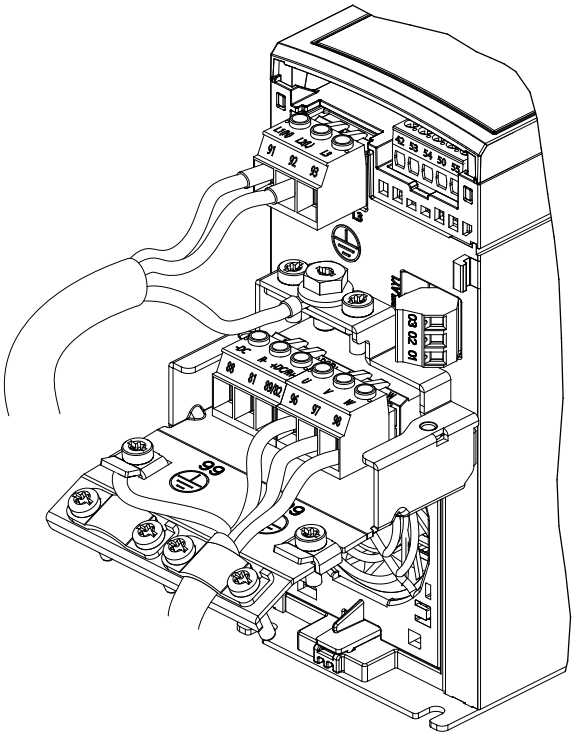


圖 4.6 主電源、馬達以及接地線連接可用於單向裝置

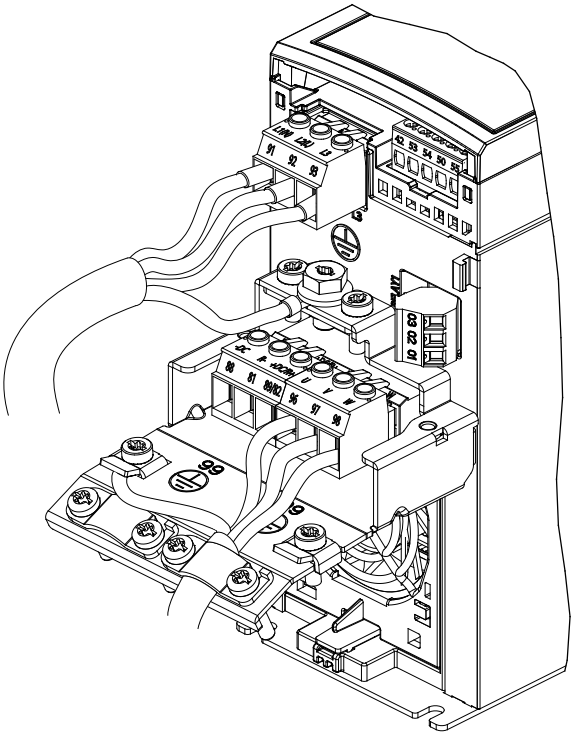


圖 4.7 三相裝置的主電源、馬達與接地連接 (K1、K2、K3)

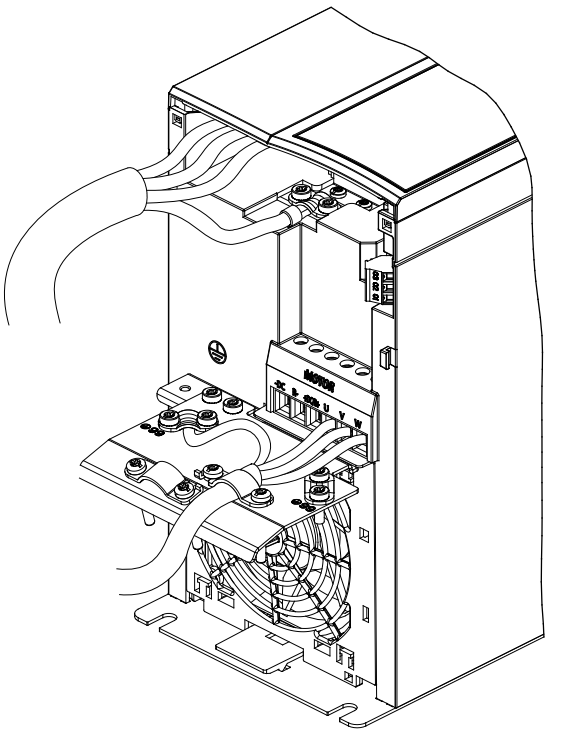


圖 4.8 三相裝置的主電源、馬達與接地連接 (K4, K5)

4.7 AC 主電源連接

- 請依據變頻器的輸入電流按尺寸製作配線 有關最大電線尺寸的資訊，請參閱 *章 9.1 電氣資料*。
- 電纜線規格必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。

程序

1. 請將 AC 輸入電源線插入單相裝置 (請參見 *圖 4.6*) 的端子 N 與 L， 或三相裝置的端子 L1、L2、L3 (請參見 *圖 4.7*)。
2. 根據設備的模式而定，將輸入功率連接至主電源輸入端子或輸入斷開連接。
3. 根據 *章 4.3 接地* 中所提供的接地說明將電纜線接地。
4. 當由絕緣的主電源 (IT 主電源或浮動三角) 或帶有接地腳 (接地三角) 的 TT/N-S 主電源供電時，確認已移除 RFI 濾波器螺絲。移除 RFI 螺絲能避免損壞 DC 回路並降低接地容量電流以符合 IEC 61800-3 (請參閱 *圖 9.2*，RFI 螺絲位於變頻器的側邊上)。

4.8 控制線路

4.8.1 控制端子類型

圖 4.9 顯示了可移除的變頻器連接器。*表 4.1* 與 *表 4.2* 中提供端子功能與出廠設定的相關概述。

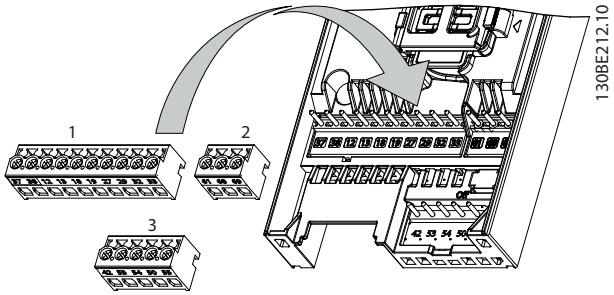


圖 4.9 控制端子位置

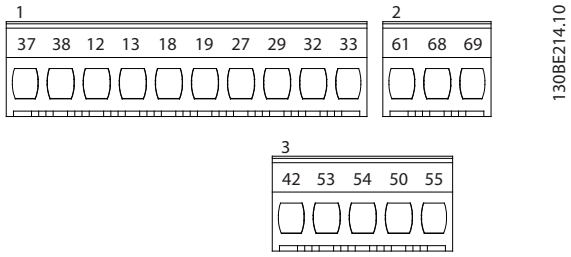


圖 4.10 端子編號

有關端子額定值的詳細資訊，請參閱 *章 9.6 控制輸入/輸出與控制數據*。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

端子	參數	出廠設定	說明
數位 I/O、脈衝 I/O、編碼器			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC 輸入電壓。所有 24 V 負載的最大輸出電流共為 100 mA。
18	*參數 5-10 Terminal 18 Digital Input*	*[8] 啓動*	數位輸入。
19	*參數 5-11 Terminal 19 Digital Input*	*[10] 反轉*	
27	*參數 5-01 Terminal 27 Mode* *參數 5-12 Terminal 27 Digital Input* *參數 5-30 Terminal 27 Digital Output*	*DI [2] 自由旋轉停機* *DO [0] 無作用*	可選擇數位輸入、數位輸出或脈衝輸出。預設設定為數位輸入。
29	*參數 5-13 Terminal 29 Digital Input*	*[14] 寸動*	數位輸入。
32	*參數 5-14 Terminal 32 Digital Input*	*[0] 無作用*	數位輸入，24V 編碼器 端子 33 也可用作脈衝輸入。
33	*參數 5-15 Terminal 33 Digital Input*	*[0] 無作用*	
37, 38	-	STO	功能安全輸入。
類比輸入/輸出			
42	*參數 6-91 Terminal 42 Analog Output*	*[0] No operation (無作用)*	可參數設頂之類比輸出。類比信號於最大值 500 Ω時為 0-20 mA 或 4-20 mA。也可以程式設定為數位輸出。
50	-	+10 V DCT	10 V DC 類比輸入電壓。最大 15 mA 通常用於電位計或熱敏電阻。
53	*參數群組 6-1* 類比輸入 53*	-	類比輸入。僅支援電壓模式。它也可以用作數位輸入。
54	*參數群組 6-2* 類比輸入 54*	-	類比輸入。可選擇電壓或電流模式。
55	-	-	數位和類比輸入的共用端子。

表 4.1 端子說明 - 數位輸入/輸出，類比輸入/輸出

端子	參數	出廠設定	說明
串列通訊			
61	-	-	適用於電纜遮罩的整合式 RC 濾波器。「僅」在遭遇 EMC 問題時用於連接遮罩。
68 (+)	*參數群組 8-3* FC 埠設定*	-	RS485 介面。提供控制卡開關以終端電阻。
69 (-)	*參數群組 8-3* FC 埠設定*	-	
繼電器			
01, 02, 03	*參數 5-40 Function Relay*	*[1] 控制就緒*	C 型繼電器輸出。這些繼電器根據變頻器設定與尺寸而位於不同的位置中。適用於交流電或直流電電壓與電阻性或電感應性負載。

表 4.2 端子說明 - 串列通訊

4.8.2 控制端子配線

控制端子連接器可自變頻器拔除連接以達到安裝簡易的目的，如 *圖 4.9* 所示。

如需關於 STO 配線的詳細資訊，請參閱 *章 6 Safe Torque Off (STO)*。

注意事項

控制線路要盡量短並與高功率電纜線分開，將干擾降至最低。

1. 鬆開端子的螺絲。
2. 將袖端控制導線插入插槽。
3. 轉緊端子的螺絲。
4. 請確保已牢固地建立接觸器，而非鬆脫。控制線路鬆脫可能是設備故障或低於最佳操作效能的原因。

請參閱 *章 9.5 電纜線規格* 瞭解控制端子線路尺寸，並參閱 *章 7 應用範例* 瞭解典型的控制線路連接。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

4

4.8.3 啟用馬達 (端子 27)

當使用原廠預設程式設定運轉值時，在端子 12 (或 13) 和 27 之間可能需要跳線電線供變頻器運作。

- 數位輸入端子 27 設計用於接收 24 V DC 的外部互鎖命令。
- 當未使用互鎖裝置時，將控制端子 12 (建議) 或 13 之間的跳線配線至端子 27。此跳線會在端子 27 上提供了一個內部 24 V 的信號。
- 僅適用於 GLCP： 當位於 LCP 最下方的狀態行顯示*自動遠端自由旋轉*時，這指示著裝置已作好運作準備，但缺少端子 27 上的輸入信號。

注意事項

無法啟動

除非將端子 27 的參數重新設定，否則變頻器無法在端子 27 無信號的狀況下運作。

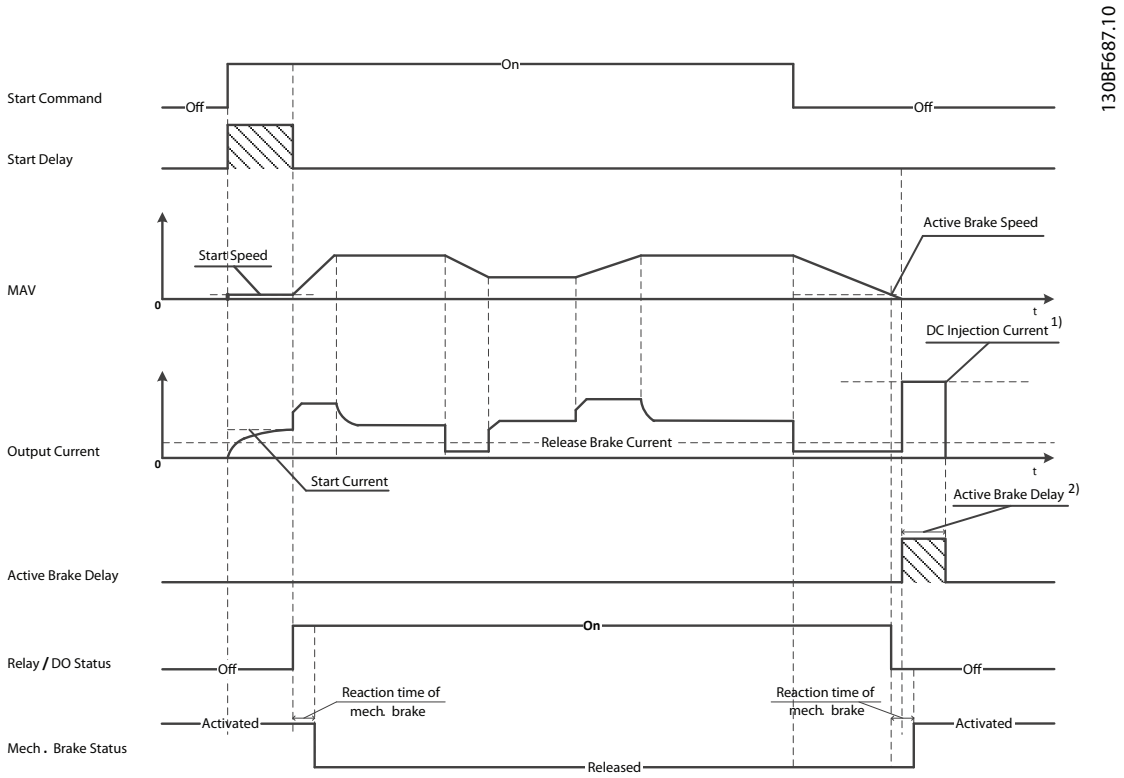
4.8.4 機械煞車控制

在起重/升降應用中，必須能夠控制電氣機械煞車：

- 使用繼電器輸出或數位輸出控制煞車 (端子 27)。
- 只要變頻器無法讓馬達靜止不動 (例如負載太重)，就將輸出保持關閉 (無電壓)。
- 在*參數群組 5-4* 繼電器*中選取 *[32] 機械煞車控制*，以便在包含電氣機械煞車的應用中使用。
- 馬達電流超過*參數 2-20 Release Brake Current* 中預先設定的值時，就會放開煞車。
- 輸出頻率小於 *參數 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* 中設定的頻率，而且僅在變頻器執行停機指令時，煞車才會嚙合。

如果變頻器發生以下其中一種情況，機械煞車會立即關閉。

- 處於警報模式。
- 發生過電壓情況。
- STO 已經啟動。
- 送出了自由旋轉命令。



Note: 1) DC injection current during "Active Brake Delay" after MAV reduced to "0". Only support in some products.
2) Only support in some products.

圖 4.11 機械制動

變頻器並不是安全的裝置。系統設計人員有責任依照相關的國家吊車/吊掛規定加入安全裝置。

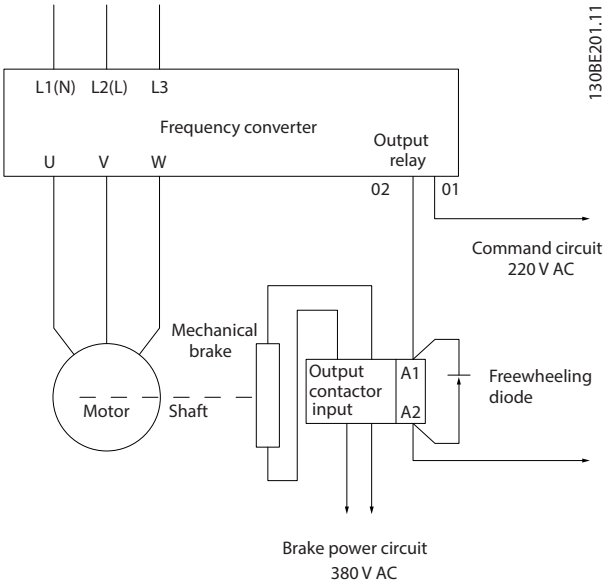


圖 4.12 將機械煞車連接致變頻器

4.8.5 USB 資料通訊

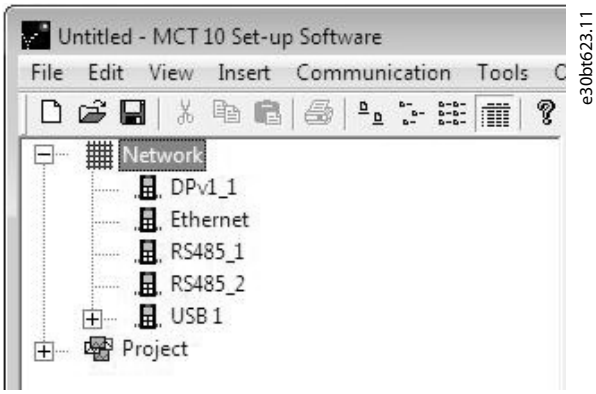


圖 4.13 網路匯流排清單

當 USB 纜線拔除時，透過 USB 埠連接的變頻器會從*網路匯流排清單*中移除。

注意事項

USB 匯流排並無位址設定能力，並且沒有可設定的匯流排名稱。若經由 USB 連接超過 1 個變頻器，MCT 10 設定軟體 網路匯流排清單中會自動增加匯流排名稱。
透過 USB 纜線連接超過 1 個變頻器往往會造成安裝 Windows XP 的電腦丟出例外並當機。因此，建議您透過 USB 連至電腦時，僅連接 1 個變頻器。

4.8.6 RS485 串列通訊

連接 RS485 串列通訊線路至端子 (+)68 與 (-)69。

- 建議使用含遮罩的串列通訊電纜線。
- 請參閱 *章 4.3 接地* 以取得正確的接地方法。

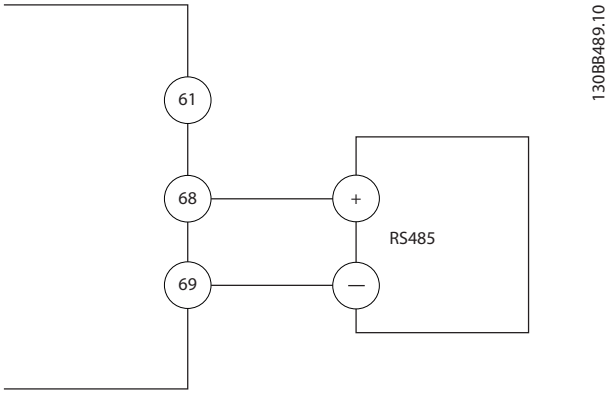


圖 4.14 串列通訊配線圖

若要進行基本的串列通訊設定，請選擇下列設定

1. 協議類型於 *參數 8-30 協議*。
2. 變頻器位址於 *參數 8-31 地址*。
3. 傳輸速率於 *參數 8-32 傳輸速率*。

變頻器內部具有兩個通訊協議。請遵照馬達製造商的配線要求。

- Danfoss FC。
- Modbus RTU。

可透過使用協議軟體與 RS485 連接或在*參數群組 8-** 通訊和選項*內由遠端進行功能的參數設定。

選擇特定的通訊協議會變更各種預設的參數設定，以符合協議的規格並建立有效的額外協議特定參數。

4.9 安裝檢查表

完成裝置安裝之前，請依照 *表 4.3* 檢查整個安裝細節。請檢查這些項目並在完成後打勾。

檢查	說明	☑
輔助設備	• 尋找可能位於變頻器輸入電源側或馬達的輸出側的輔助設備、開關、斷開連接或輸入保險絲/斷路器。確保其已準備好進行完整速度操作。 • 檢查用以回授至變頻器的任何感測器之功能與安裝。 • 移除馬達上所有的功率因數校正電容器。 • 調整主電源端所有的功率因數校正電容器，務必將其衰減。	
電纜線佈線方式	• 請確認已將馬達線路與控制線路分開、加上遮罩或是置於三個獨立的金屬導線管中，以隔離高頻率雜訊。	
控制線路	• 檢查是否有破裂或損壞的電線與連接鬆脫的情形。 • 檢查控制線路是否已和電源及馬達線路隔離以達到雜訊耐受性。 • 如有必要，請檢查信號的電壓來源。 建議使用具遮罩的電纜線或雙絞電纜線。確保遮罩已正確終止。	
冷卻空間	• 確認上方和底部空間是否充足，以確保能有適當的冷卻氣流，請參閱 *章 3.3 安裝*。	
環境條件	• 確認環境條件符合要求。	
保險絲與斷路器	• 檢查保險絲或斷路器是否合適。 • 確認所有的保險絲已牢固地插入並可正常使用，且所有的斷路器均位於開放位置。	
接地	• 檢查接地連接是否良好並確認連接牢固且無氧化現象。 • 請勿將接地線接到導線管，或將背板安裝至金屬表面。	
輸入與輸出功率線路	• 檢查連接是否鬆脫。 • 檢查馬達與主電源是否位於不同的導線管或個別有遮罩的電纜線中。	
配電箱內部	• 檢查裝置內部是否無灰塵、金屬碎片、濕氣與腐蝕。 • 確認裝置係安裝在未塗漆的金屬表面上。	
開關	• 確保所有的開關與斷開連接設定皆在適當的位置。	
振動	• 檢查裝置的安裝是否穩固，或是必須使用減震器。 • 檢查有無不尋常的振動量。	

表 4.3 安裝檢查表

⚠小心

發生內部故障可能造成危險
若未正確關閉變頻器，會有人員傷亡的風險。

- **接上電源前，請先確認已蓋上所有安全護蓋並將其鎖緊。**

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5 試運行

5.1 安全說明

請參閱 *章 2 安全性* 取得一般安全說明。

⚠警告

高電壓

當變頻器連接至 AC 主輸入電源時會含有高電壓。若並非由合格人員執行安裝、啟動與維修工作，則可能會導致人員的傷亡。

- **安裝、啟動與維修工作必須由合格人員執行。**

在供應電源之前：

1. 蓋妥護蓋。
2. 確認已將電纜線夾鉗牢牢鎖緊。
3. 確認裝置的輸入電源處於 OFF (關閉) 與鎖定狀態。請勿依賴變頻器斷開連接開關進行輸入電源的隔絕。
4. 確認已無任何電壓存在於輸入端子 L1 (91)、L2 (92) 與 L3 (93) 之上、相對相與相對地之間。
5. 確認已無任何電壓存在於輸出端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W) 之上、相對相與相對地之間。
6. 透過測量在 U－V (96－97)、V－W (97－98) 以及 W－U (98－96) 上的 Ω 值以確認馬達的持續性。
7. 檢查變頻器與馬達是否正確接地。
8. 檢查變頻器的端子連接是否鬆脫。
9. 確認輸入電壓符合變頻器與馬達的電壓。

5.2 供應電源

使用以下步驟來為變頻器供電：

1. 確認輸入電壓保持平衡在 3% 之內。如果不是，則在繼續進行之前先修正輸入電壓的不平衡。在電壓修正之後，請重複此程序。
2. 請確保所有選配設備配線符合安裝應用。
3. 請確保所有的操作裝置處於關閉 (OFF) 狀態。面板門務必關閉，且牢牢鎖定護蓋。
4. 對裝置進行供電。請勿在此時啟動變頻器。對於具有斷開連接開關的裝置而言，可將變頻器調整至開啟 (ON) 的位置進行通電。

5.3 操作 LCP 操作控制器

變頻器支援數值化的操作控制器 (NLCP)、圖象化的操作控制器 (GLCP) 以及盲蓋。本節介紹使用 NLCP 與 GLCP 的操作。

注意事項

亦可透過經由 RS485 通訊埠或 USB 埠從電腦的 MCT 10 設定軟體 程式設定變頻器。可利用代碼 130B1000 訂購此軟體，或自 Danfoss 網站下載該軟體：
drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/#/.

5.3.1 數字型 LCP 操作控制器 (NLCP)

數值化操作控制器 (NLCP) 的功能分為四個部分。

A. 數字顯示器。

B. 表單按鍵。

C. 導航鍵及指示燈 (LED)。

D. 操作按鍵和指示燈 (LED)。

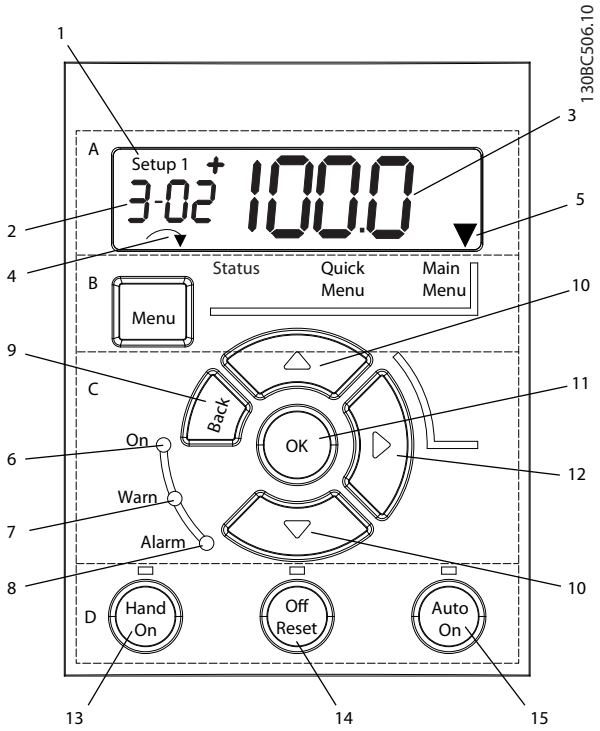


圖 5.1 NLCP 的檢視

5

A. 數字顯示器

LCD 顯示器帶有背光，可以顯示 1 行數字資訊。所有資料都顯示在 NLCP 中。

1	設定表單編號顯示有效設定表單及編輯設定表單。如果同一個設定表單既是有效設定表格又是編輯設定表單，則只顯示一個設定表單編號 (出廠設定)。如果有效設定表單與編輯設定表單不同，則顯示兩個編號 (例如設定表單 12)。編號閃爍，表示編輯設定表單。
2	參數號碼。
3	參數值。
4	馬達的方向會顯示在顯示器底部的左側。小型箭頭會指示方向。
5	三角形表示 LCP 位於狀態表單、快速表單或主表單中。

表 5.1 ***圖 5.1*** **的圖例，A 部分。**

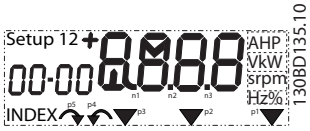


圖 5.2 顯示資訊

B. 表單按鍵

按下 [Menu] (表單) 以在狀態、快速表單或主表單中進行選擇。

C. 指示燈 (LED) 及導航鍵

	指示燈	燈號	功能
6	On	綠色	當變頻器接收到主電源電壓、DC 總線端子或 24 V 外接電源時，ON (開啟) 會開啟。
7	警告	黃色	當達到警告條件時，黃色的 WARN (警告) LED 燈會亮起，並會於顯示區域中出現用來識別問題的文字。
8	警報	紅色	故障情況會造成紅色警報 LED 燈閃爍，並會顯示警報文字。

表 5.2 ***圖 5.1*** **的圖例，指示燈 (LED)**

	按鍵	功能
9	[Back]	用於回到前一個步驟或導航結構中的上一層。
10	[▲] [▼]	用於在參數群組和參數之間以及參數內移動，或增減參數值。箭頭也可用於設定本地參考值。
11	[OK]	按下後可存取參數群組或啟用選擇。
12	[►]	用於在參數值內從左到右移動，以個別變更每個數字。

表 5.3 ***圖 5.1*** **的圖例，導引鍵**

D. 操作按鍵和指示燈 (LED)

	按鍵	功能
13	Hand On (手動啟動)	啟動於操作器控制中的變頻器。 • 來自控制輸入或串列通訊的外部停機信號將取代操作器手動信號。
14	Off/Reset (關閉/復歸)	停止馬達但不切斷變頻器的供電，或者在錯誤已清除後將變頻器手動復歸。若在警報模式中，警報會在警報狀況解除後復歸。
15	Auto On (自動開啟)	使系統處於遠端操作模式中。 • 回應來自控制端子或串列通訊的外部啟動指令。

表 5.4 ***圖 5.1*** **的圖例，D 部分。**

⚠警告

觸電危險

即便是在按下 [Off/Reset] 鍵之後，電壓都會存在於變頻器的端子處。按下 [Off/Reset] 鍵並不會將變頻器從主電源斷開。接觸帶電的零件可能導致人員的重傷或死亡。

- **請勿接觸任何的帶電零件。**

5.3.2 NLCP 的右鍵功能

按 [►] 可個別任意編輯顯示器上 4 個數字。當按下 [►] 一次，游標會移動至第一個數字，且數字會開始閃爍，如 *圖 5.3* 中所示。利用 [▲] [▼] 變更數值。按下 [►] 並不會變更數字的值或移動小數點。

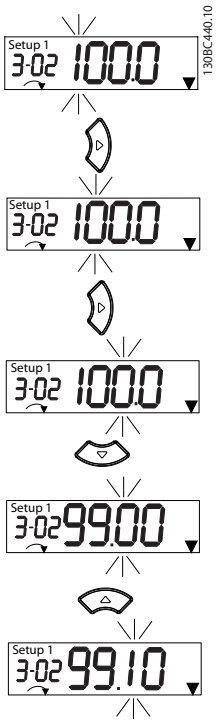


圖 5.3 右鍵功能

[►] 也可用於在參數群組間移動。在*主設定表單*中時，按 [►] 可移動至下一個參數群組中的第一個參數 (例如，從*參數 0-03 Regional Settings [0] 國際*移動至 *參數 1-00 Configuration Mode [0] 開放迴路*)。

注意事項

啟動時，LCP 會顯示 *INITIALISING* 訊息。不再出現此訊息時，則變頻器已準備就緒，可進行操作。新增或移除選項會增加啟動時間。

5.3.3 NLCP 上的 Quick Menu 快速表單

Quick Menu (快速表單) 可以輕鬆使用最常用到的參數。

1. 如要進入*快速表單*，請按 [Menu]，直到顯示器中的指示燈置於*快速表單*上方為止。
2. 按下 [▲] [▼] 以選擇 QM1 或 QM2，接著按 [OK]。
3. 按下 [▲] [▼] 以瀏覽*快速表單*中的參數。
4. 按下 [OK] 以選擇參數。
5. 按下 [▲] [▼] 以變更參數設定值。
6. 按下 [OK] 以接受變更。
7. 如要退出，請按兩下 [Back] (或者在 QM2 與 QM3 中按三下) 以進入*狀態*，或按一下 [Menu] 以進入*主設定表單*。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

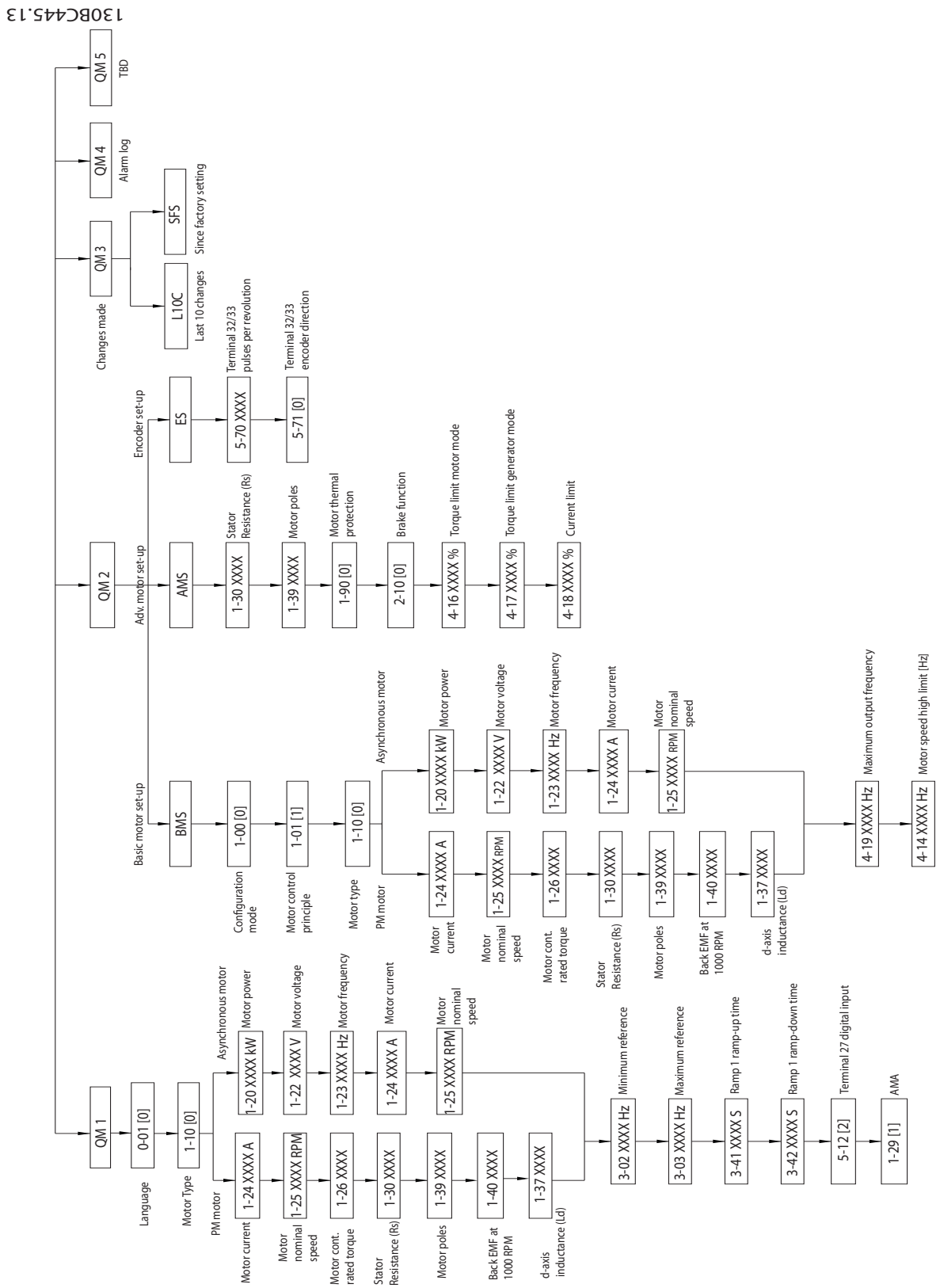

130BC445.13
QM 1
Language
0-01 [0]
Motor Type
1-10 [0]
PM motor
Asynchronous motor
Motor current
1-24 XXXX A
Motor power
1-20 XXXX kW
Motor nominal speed
1-25 XXXX RPM
Motor voltage
1-22 XXXX V
Motor cont. rated torque
1-26 XXXX
Motor frequency
1-23 XXXX Hz
Stator Resistance (Rs)
1-30 XXXX
Motor current
1-24 XXXX A
Motor poles
1-39 XXXX
Motor nominal speed
1-25 XXXX RPM
Back EMF at 1000 RPM
1-40 XXXX
d-axis inductance (Ld)
1-37 XXXX
Minimum reference
3-02 XXXX Hz
Maximum reference
3-03 XXXX Hz
Ramp 1 ramp-up time
3-41 XXXX S
Ramp 1 ramp-down time
3-42 XXXX S
Terminal 27 digital input
5-12 [2]
AMA
1-29 [1]
QM 2
Basic motor set-up
BMS
Configuration mode
1-00 [0]
Motor control principle
1-01 [1]
Motor type
1-10 [0]
PM motor
Asynchronous motor
Motor current
1-24 XXXX A
Motor power
1-20 XXXX kW
Motor nominal speed
1-25 XXXX RPM
Motor voltage
1-22 XXXX V
Motor cont. rated torque
1-26 XXXX
Motor frequency
1-23 XXXX Hz
Stator Resistance (Rs)
1-30 XXXX
Motor current
1-24 XXXX A
Motor poles
1-39 XXXX
Motor nominal speed
1-25 XXXX RPM
Back EMF at 1000 RPM
1-40 XXXX
d-axis inductance (Ld)
1-37 XXXX
Maximum output frequency
4-19 XXXX Hz
Motor speed high limit [Hz]
4-14 XXXX Hz
Adv. motor set-up
AMS
Stator Resistance (Rs)
1-30 XXXX
Motor poles
1-39 XXXX
Motor thermal protection
1-90 [0]
Brake function
2-10 [0]
Torque limit motor mode
4-16 XXXX %
Torque limit generator mode
4-17 XXXX %
Current limit
4-18 XXXX %
Encoder set-up
ES
Terminal 32/33 pulses per revolution
5-70 XXXX
Terminal 32/33 encoder direction
5-71 [0]
Changes made
QM 3
L10C
Last 10 changes
SFS
Since factory setting
QM 4
Alarm log
QM 5
TBD

圖 5.4 快速表單結構

5.3.4 NLCP 上的 Main Menu（主設定表單）

*主設定表單*讓您可以存取所有的參數。

1. 如要進入*主設定表單*，請按 [Menu]，直到顯示器中的指示燈置於*主設定表單*上方為止。
2. [▲] [▼]: 瀏覽快速參數群組。
3. 按下 [OK] 以選擇參數群組。
4. [▲] [▼]: 瀏覽特定群組中的參數。
5. 按下 [OK] 以選擇參數。
6. [►] 和 [▲]/ [▼]： 設定/變更參數值。
7. 按下 [OK]（確認）以接受數值。
8. 如要退出，請按兩下 [Back]（或者對數組參數則為按三下）以進入*主設定表單*，或按一下 [Menu] 以進入*狀態*。

請參閱 *圖 5.5*、*圖 5.6* 與 *圖 5.7* 來分別了解如何變更連續、列舉以及數組參數的原則。圖解中的動作在 *表 5.5*、*表 5.6* 和 *表 5.7* 中介紹。

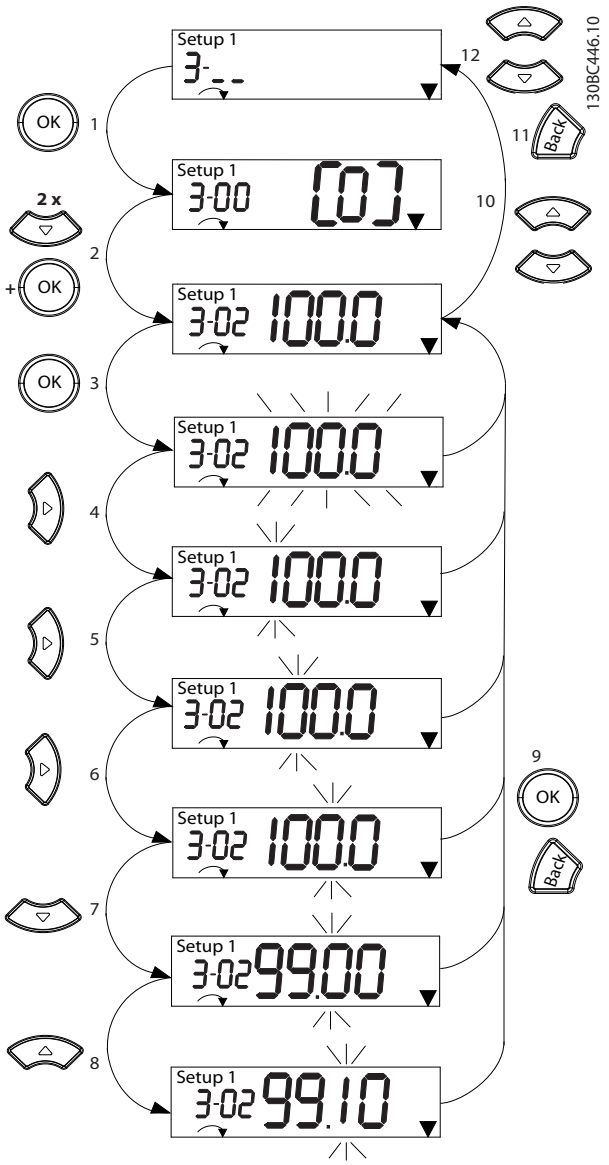


圖 5.5 主設定表單互動 – 連續參數

1	[OK]： 會顯示群組中的第一個參數。
2	重複按下 [▼] 以往下移動至參數。
3	按下 [OK]（確認）以開始編輯。
4	[►]: 第一位數字閃爍（可編輯）。
5	[►]: 第二位數字閃爍（可編輯）。
6	[►]: 第三位數字閃爍（可編輯）。
7	[▼]: 會減少參數值，且小數點會自動變更。
8	[▲]: 增加參數值。
9	[Back]： 取消變更，回到 2。 [OK]： 接受變更，回到 2。
10	[▲][▼]: 選擇群組內的參數。
11	[Back]： 移除值並顯示參數群組。
12	[▲][▼]: 選擇群組。

表 5.5 變更連續參數中的數值

5

對於列舉參數，互動方式和其他參數類似，但因為 NLCP 上的數字限制 (4 個大數字)，參數值會顯示在括弧中，且列舉值可大於 99。當列舉值大於 99 時，LCP 僅能顯示括弧的第一個部分。

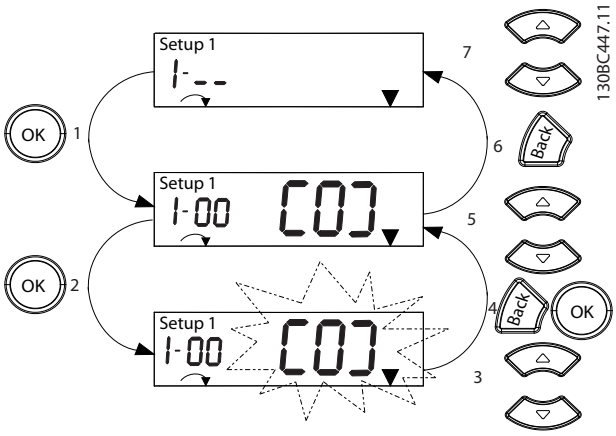


圖 5.6 主設定表單互動 - 列舉參數

1	[OK]： 會顯示群組中的第一個參數。
2	按下 [OK] (確認) 以開始編輯。
3	[▲][▼]: 變更參數值 (閃爍)
4	按下 [Back] (返回) 以取消變更，或按 [OK] (確定) 以接受變更 (返回畫面 2)。
5	[▲][▼]: 選擇群組內的參數。
6	[Back]： 移除值並顯示參數群組。
7	[▲][▼]: 選擇群組。

表 5.6 變更列舉參數中的數值

數組參數功能描述如下：

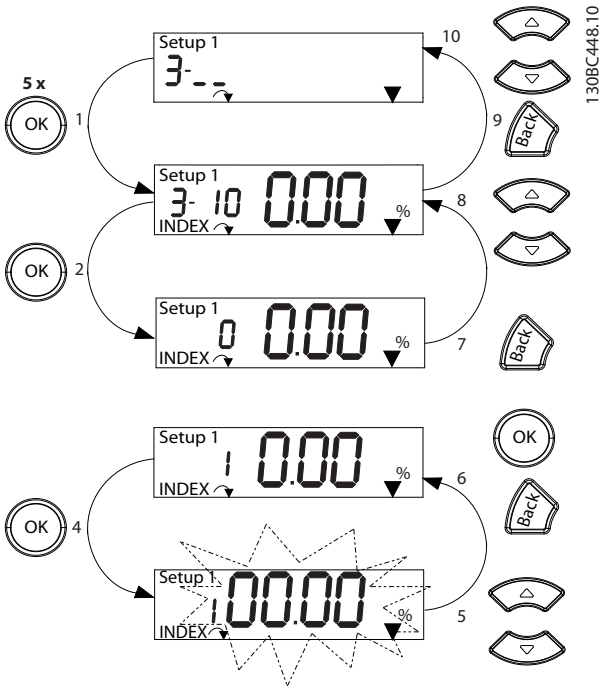


圖 5.7 主設定表單互動 - 數組參數

1	[OK]： 顯示參數編號與第一個索引中的值。
2	[OK]： 可選擇索引。
3	[▲][▼]: 選擇索引。
4	[OK]： 可以編輯值。
5	[▲][▼]: 變更參數值 (閃爍)
6	[Back]： 取消變更。 [OK]： 接受變更。
7	[Back]： 取消編輯索引，選擇新的參數。
8	[▲][▼]: 選擇群組內的參數。
9	[Back]： 移除參數索引值，並顯示參數群組。
10	[▲][▼]: 選擇群組。

表 5.7 變更數組參數中的數值

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5.3.5 圖形化 LCP 操作控制器 (GLCP)

GLCP 分為四個功能群組 (請參閱 *圖 5.8*)。

A. 顯示區域。

B. 顯示表單按鍵。

C. 導航鍵及指示燈 (LED)。

D. 操作鍵與復歸。

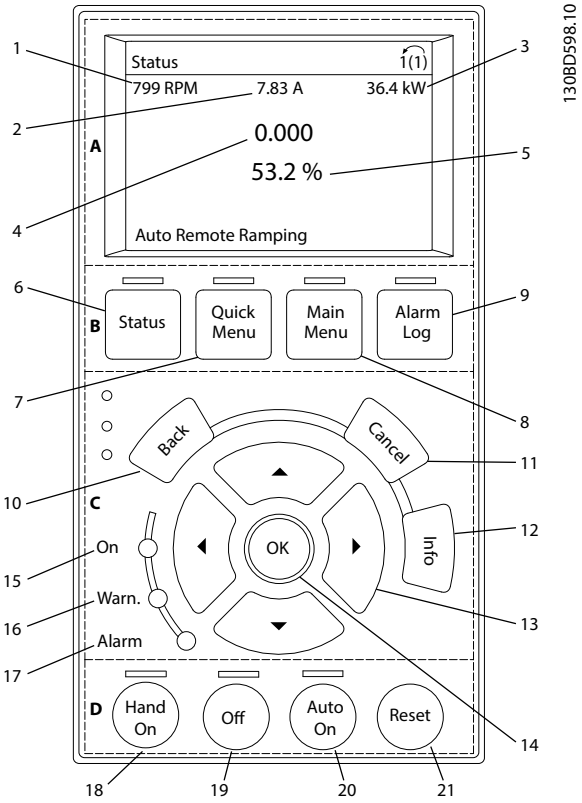


圖 5.8 圖形化 LCP 操作控制器 (GLCP)

A. 顯示區域

當變頻器接入主電源電壓、DC 總線端子或 24 V DC 外接電源時，會啟用顯示區域。

顯示在 LCP 上的資訊能依照使用者的應用來自訂。從*快速表單「Q3-13 顯示設定」*中選取選項。

顯示器	參數號碼	出廠設定
1	0-20	*[1602] Reference [%] (設定值 [%])*
2	0-21	*[1614] Motor Current (馬達電流)*
3	0-22	*[1610] Power [kW] (功率 [kW])*
4	0-23	*[1613] Frequency (頻率)*
5	0-24	*[1502] kWh Counter (kWh 時計)*

表 5.8 *圖 5.8* 的圖例，顯示區域

B. 顯示表單按鍵

表單按鍵用於表單存取參數設定、在一般操作中切換狀態顯示模式與檢視故障記錄資料。

	按鍵	功能
6	Status (狀態)	顯示操作資訊。
7	Quick Menu (快速表單)	供存取程式設定參數，以取得初始設定說明及許多詳細的應用說明。
8	Main Menu (主設定表單)	允許存取所有的參數設定參數。
9	Alarm Log (警報記錄)	顯示電流警告清單、最近 10 個警報與維修記錄。

表 5.9 *圖 5.8* 的圖例，顯示表單按鍵

C. 導引鍵及指示燈 (LED)

導引鍵是用於參數設定功能與移動顯示游標。導引鍵也提供在操作器操作中控制轉速的功能。另外有三種變頻器狀態指示燈也位於此區域。

	按鍵	功能
10	Back (返回)	讓您回到前一個步驟或設定表單結構中的清單。T
11	Cancel (取消)	取消最後一個變更或指令，直到顯示模式再度變更。
12	Info (資訊)	按下以取得正顯示的功能之定義。
13	導引鍵	使用 4 個導引鍵在選單項目之間移動。
14	OK	按下後可存取參數群組或啟用選擇。

表 5.10 *圖 5.8* 的圖例，導引鍵

	指示燈	燈號	功能
15	On	綠色	當變頻器接收到主電源電壓、DC 總線端子或 24 V 外接電源時，ON (開啟) 會開啟。
16	警告	黃色	當達到警告條件時，黃色的 WARN (警告) LED 燈會亮起，並會於顯示區域中出現用來識別問題的文字。
17	警報	紅色	故障情況會造成紅色警報 LED 燈閃爍，並會顯示警報文字。

表 5.11 *圖 5.8* 的圖例，指示燈 (LED)

D. 操作鍵與復歸
操作鍵位於 LCP 的底部。

	按鍵	功能
18	手動啟動	於手動模式中啟動變頻器。 • 來自控制輸入或串列通訊的外部停機信號將取代操作器手動信號。
19	關	將馬達停機，但不斷開變頻器的電源。
20	自動開啟	使系統處於遠端操作模式中。 • 回應來自控制端子或串列通訊的外部啟動指令。
21	復歸	在手動清除故障後，請將變頻器復歸。

表 5.12 ***圖 5.8*** **的圖例，操作鍵與復歸**

注意事項

可以按下 [Status] 與 [▲]/[▼] 按鍵調整顯示器的對比度。

5.3.6 參數設定

為應用建立正確的參數設定時常需要在數個相關的參數中設定功能。*章 10.2 參數設定表單結構*中有詳細的參數資訊。

程式設定數據儲存於變頻器內部。

- 若要備份，請將數據上載至 LCP 的記憶體。
- 若要將數據下載至其他的變頻器，請將 LCP 連接至該設備，然後下載儲存的設定值。
- 若將變頻器恢復出廠設定，並不會變更儲存於 LCP 記憶體中的數據。

5.3.7 變更 GLCP 的參數設定

可從「*主設定表單*」或「*快速表單*」存取和變更參數設定值。「*快速表單*」僅能存取有限數量的參數。

1. 按下 LCP 上的 [Quick Menu] 或 [Main Menu]。
2. 按下 [▲] [▼] 以瀏覽整個參數群組，按下 [OK] 選擇一個參數群組。
3. 按下 [▲] [▼] 以瀏覽整個參數，按下 [OK] 選擇一個參數。
4. 按下 [▲] [▼] 以變更參數設定值。
5. 當十進制參數處於編輯狀態時，按下 [◄] [►] 以改變參數。
6. 按下 [OK] 以接受變更。
7. 按兩下 [Back] 以進入狀態，或按一下 [Main Menu] 以進入主設定表單。

檢視變更
*快速表單 Q5 - 所做的變更*列出所有對出廠設定有所變更的參數。

- 此表僅顯示目前編輯設定中變更的參數。
- 復歸到預設值的參數不會列出。
- 訊息*空白*表示沒有變更之參數。

5.3.8 將數據上載至 LCP /從 LCP 下載數據

1. 請在上載或下載數據之前按下 [Off]，先將馬達停機。
2. 按下 [Main Menu] *參數 0-50 LCP Copy*，然後按下 [OK]。
3. 選擇 *[1] 參數上載到 LCP* 或選擇 *[2] 從 LCP 下載所有參數*。
4. 按下 [OK]。進度顯示條會顯示上載或下載進度。
5. 按下 [Hand On] 或 [Auto On] 以返回正常操作。

5.3.9 將 LCP 回復為出廠設定

注意事項

恢復成預設值可能會失去參數設定、馬達數據、本地化與監測記錄。若要進行備份，請在初始化之前將數據上載至 LCP 。

變頻器的初始化會將變頻器的參數設定回復至預設值。可透過 *參數 14-22 Operation Mode*（建議）或手動方式進行初始化。初始化不會復歸 *參數 1-06 Clockwise Direction* 和 *參數 0-03 Regional Settings* 的設定值。

- 使用 *參數 14-22 Operation Mode* 進行初始化不會復歸變頻器設定值，如運行時數、串列通訊選擇、個人設定表單設定、警報記錄與其他監測功能。
- 手動初始化會消除所有的馬達、程式設定、本土化與監測數據並回復成出廠設定。

建議透過 *參數 14-22 Operation Mode* 進行初始化

1. 選擇 *參數 14-22 Operation Mode* 並按下 [OK]。
2. 捲動至 *[2] 初始化*，然後按下 [OK]。
3. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
4. 對裝置進行供電。

在啟動期間會回復成預設的參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5. 會顯示*警報 80，變頻器出廠值*。
6. 按下 [Reset] 以返回操作模式。

手動初始化程序

1. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
2. 在裝置通電時，在 GLCP 上同時按住 [Status]、[Main Menu] 與 [OK] 或在 NLCP 上同時按住 [Menu] 與 [OK]（大約 5 秒或直到發出按鈕聲且風扇啟動為止）。

於啟動期間，會回復至出廠預設參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

手動初始化不會復歸以下變頻器資訊：

- *參數 15-00 Operating hours.*
- *參數 15-03 Power Up's.*
- *參數 15-04 Over Temp's.*
- *參數 15-05 Over Volt's.*

5.4 基本參數設定

5.4.1 感應馬達設定

依照列出的順序輸入以下馬達數據。於馬達銘牌上找出資訊。

1. *參數 1-20 Motor Power.*
2. *參數 1-22 Motor Voltage.*
3. *參數 1-23 Motor Frequency.*
4. *參數 1-24 Motor Current.*
5. *參數 1-25 Motor Nominal Speed.*

為了在 VVC+ 模式下發揮最佳的效能，需要利用其他的馬達數據來設定以下參數。

6. *參數 1-30 Stator Resistance (Rs).*
7. *參數 1-31 Rotor Resistance (Rr).*
8. *參數 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
9. *參數 1-35 Main Reactance (Xh).*

可在馬達數據表上找到數據（此數據通常不會標示在馬達銘牌上）。使用 *參數 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) [1] 啓用完整 AMA* 執行完整 AMA 或手動輸入以下參數。

執行 VVC+ 時的應用特定調整

VVC+ 為最健全的控制模式。在大多數情況下，無須作其他調整即可提供最佳效能。請執行完整 AMA 以發揮最佳的效能。

5.4.2 於 VVC+ 中的永磁型馬達

初步參數設定步驟

1. 設定下列選項的 *參數 1-10 Motor Construction*，以進行 PM 馬達操作：
   - 1a *[1] PM,不明顯的 SPM*
   - 1b *[3] PM, salient IPM (凸出式永磁馬達 IPM)*
2. 在 *參數 1-00 Configuration Mode* 中選擇 *[0] 開迴路*。

注意事項

PM 馬達不支援編碼器回授。

參數設定馬達資料

在 *參數 1-10 Motor Construction* 中將永磁型馬達選項選擇為 1 後，在*參數群組 1-2* 馬達資料*、*1-3* 馬達進階參數*及 *1-4* 馬達進階參數 II* 中與永磁型馬達相關的參數是啟用的。
本資訊位於馬達銘牌及馬達數據資料表中。

按照所列的順序設定下列參數：

1. *參數 1-24 Motor Current.*
2. *參數 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *參數 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *參數 1-39 Motor Poles.*
5. *參數 1-30 Stator Resistance (Rs).*
   輸入線路到共用定子線圈電阻值 (Rs)。如果僅有線路-線路數據時，將線路-線路值除以 2 以達到線路到公共 (星點) 值。
   您也可以使用歐姆計測量此值，這樣也會考慮到電纜的電阻值。將測量值除以 2 並輸入得到的結果。
6. *參數 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
   輸入永磁馬達線路到公共點的直軸電感。
   如果僅有線路-線路數據時，將線路-線路值除以 2 以達到線路到公共 (星點) 值。
   您也可以使用電感表測量此值，這樣也會考慮到電纜的電感值。將測量值除以 2 並輸入得到的結果。
7. *參數 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
   輸入永磁型馬達在 1000 RPM 機械運轉速度下的線路到線路反電動勢 (RMS 值)。反電動勢是在未連接變頻器且外部啟動轉軸時，由永磁馬達所產生的電壓。反電動勢通常指定為馬達額定轉速或 1000 RPM 測得的線電壓 。如果針對 1000 RPM 馬達轉速未提供該值，請按以下方式計算正確值：T 例如，若反電動勢於 1800 RPM 時為 320 V，則於 1000 RPM 時的計算方式如下：
   反電動勢=(電壓/RPM)x1000=(320/1800)x1000=178。
   為 *參數 1-40 Back EMF at 1000 RPM* 設定此值.

測試馬達操作

1. 以低速啟動馬達 (100 至 200 RPM)。如果馬達未運轉，請檢查安裝、一般的參數設定與馬達數據。

駐停時間

對於馬達是以低速旋轉的應用案例 (如風扇應用中的風車旋轉)，建議使用此功能。*參數 2-06 Parking Current* 與 *參數 2-07 Parking Time* 是可以調整的。對具有高慣性的應用案例，請調高這些參數的出廠設定。

以額定轉速啟動馬達。如果無法順利執行此應用案例，請檢查 VVC+ 的永磁型馬達設定。*表 5.13*顯示不同應用案例的建議值。

應用	設定
低慣性的應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}$ <5	• 以因子 5 到 10 增加 *參數 1-17 Voltage filter time const.* 的值。 • 減少 *參數 1-14 Damping Gain* 的值。 • 減少 *參數 1-66 Min. Current at Low Speed* 的值 (<100%)。
中慣性應用 50>$I_{負載}/I_{馬達}$ >5	保留計算值。
高慣性應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}$ >50	增加 *參數 1-14 Damping Gain*、*參數 1-15 Low Speed Filter Time Const.* 和 *參數 1-16 High Speed Filter Time Const.* 的值
低速有高負載案例 <30% (額定轉速)	增加 *參數 1-17 Voltage filter time const.* 的值 增加 *參數 1-66 Min. Current at Low Speed* 的值 (長時間超過 100% 可能使馬達過熱)。

表 5.13 不同應用案例的建議值

如果馬達在特定轉速下震盪，請增加 *參數 1-14 Damping Gain*。小幅度增加值。

啟動轉矩可於 *參數 1-66 Min. Current at Low Speed* 調整。100% 的設定會提供額定轉矩以作為啟動轉矩。

5.4.3 馬達自動調諧 (AMA)

要在 VVC+ 模式中將變頻器與馬達之間的相容性達到最佳化，請執行 AMA。

- 變頻器建置了一種馬達的數學模型，用以調節輸出馬達電流，因此提升馬達的效能。
- 部份馬達可能無法執行完整版本的測試。在該情形下，請在 *參數 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)* 中選擇 *[2]「啓用部份 AMA」*。
- 如果警告或警報產生，請參閱 *章 8.4 警告與警報列表*。
- 請在馬達冷機的狀態下執行該程序，以取得最佳的結果。

使用 LCP 執行 AMA

1. 根據預設的參數設定，請在執行 AMA 前連接端子 13 與 27。
2. 進入*主設定菜單*
3. 前往*參數群組 1-**「負載與馬達」*。
4. 按下 [OK]。
5. 對*參數群組 1-2* 馬達資料*使用名牌資料來設定馬達參數。
6. 在 *參數 1-42 Motor Cable Length* 中設定馬達電纜線長度。
7. 前往 *參數 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*。
8. 按下 [OK]。
9. 選擇 *[1]「啓用完整 AMA」*。
10. 按下 [OK]。
11. 本測試會自動執行並於完成時指示。

根據功率規格的不同，AMA 的完成時間需時 3 到 10 分鐘。

注意事項

AMA 功能並不會導致馬達運轉，也不會損壞馬達。

5.5 檢查馬達轉動

在變頻器運轉之前，請檢查馬達的轉向。

1. 按下 [Hand ON]。
2. 為正向轉速設定值按下 [▲]。
3. 檢查顯示的轉速是否為正值。
4. 檢查變頻器和馬達之間的配線是否正確。
5. 檢查馬達的轉向是否符合 *參數 1-06 順時針方向* 中的設定。
   - 5a 當 *參數 1-06 順時針方向* 設為 *[0] 正常* (預設為順時針) 時：
     - a. 確認馬達是否以順時針旋轉。
     - b. 確認 LCP 方向箭頭是否為順時針。
   - 5b 當 *參數 1-06 順時針方向* 設為 *[1] 逆向* (逆時針)：
     - a. 確認馬達是否以逆時針旋轉。
     - b. 確認 LCP 方向箭頭是否為逆時針。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5.6 檢查編碼器轉動

只在使用編碼器回授時檢查編碼器轉動。

1. 在 *參數 1-00 Configuration Mode* 中選擇 *[0] 開迴路。*
2. 在 *參數 7-00 Speed PID Feedback Source* 中選擇 *[1] 24 V 編碼器。*
3. 按下 [Hand ON]。
4. 為正向轉速設定值按下 [▲]（*參數 1-06 Clockwise Direction* 設於 *[0] 正常*）。
5. 檢查 *參數 16-57 Feedback [RPM]* 中的回授是否為正值。

注意事項

負回授

若回授為負值，表示編碼器連接錯誤。使用 *參數 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* 調換方向，或者反向連接編碼器的纜線。

5.7 操作器控制測試

1. 按下 [Hand On] 提供變頻器操作器啟動指令。
2. 透過按下 [▲] 至全速可加速變頻器。將游標移動至小數點的左方可提供更快的輸入變更。
3. 請注意任何的加速問題。
4. 按下 [Off]。請注意任何減速問題。

若發生加速或減速問題，請參閱 *章 8.5 疑難排解*。有關在跳脫後將變頻器復歸的資訊，請參見 *章 8.2 警告和警報類型* 。

5.8 系統啟動

此節的程序需要完成使用者配線與應用的程式設定。在使用者完成應用設定之後，建議進行下列程序。

1. 按下 [Auto On]。
2. 執行外部運轉指令。
3. 調整整個速度範圍內的速度設定值。
4. 取消外部運轉指令。
5. 檢查馬達吵雜與振動的程度，確認系統如預期運作。

如果出現警告或警報，請參閱 *章 8.2 警告和警報類型* 取得有關在跳脫後將變頻器復歸的資訊。

5.9 記憶體模組

VLT® Memory Module MCM 是一種含有以下等資料的小型記憶體裝置：

- 變頻器的韌體（不包括控制卡通訊韌體）
- PUD 檔。
- SIVP 檔。
- 參數檔。

VLT® Memory Module MCM 是一種配件。變頻器出廠時並不會附帶安裝此記憶體模組。可利用下列訂購代碼訂購新的記憶體模組。

說明	訂購代碼
VLT® Memory Module MCM 102	132B0359
VLT® Memory Module MCM 103	132B0466

表 5.14 訂購代碼

每個記憶體模組都有一個無法修改的獨特序號。

注意事項

VLT® Memory Module MCM 可和 1.5 版（或更新版）韌體一同用於變頻器上。

在使用此記憶體模組進行設定前，先為 *參數 31-40 Memory Module Function* 選擇正確的選項。

參數 31-40 Memory Module Function	說明
[0] Disabled（無效）	已停用下載或上傳資料的功能。
*[1] Only Allow Download（只允許下載）	只允許從記憶體模組將資料下載至變頻器。此為 *參數 31-40 Memory Module Function* 的出廠設定。
[2] Only Allow Upload（只允許上傳）	只允許從變頻器將資料上傳至記憶體模組。
[3] Allow Both Download and Upload（允許下載與上傳）	若選擇此選項，變頻器會先從記憶體模組下載資料，然後從變頻器將資料上傳至記憶體模組。

表 5.15 *參數 31-40 Memory Module Function* 的說明

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

注意事項

避免意外覆寫

***參數 31-40 Memory Module Function* 的出廠設定為 *[1] 只允許下載*。若有任何更新動作，例如 MCT 10 使用 OSS 檔更新韌體、LCP 或總線更新參數、透過 *參數 14-22 Operation Mode* 復歸參數，或以三指復歸變頻器，則更新的資料會在關掉電源再重新開啟後遺失，因為變頻器會再次從記憶體模組下載資料。**

- **從記憶體模組下載資料到變頻器之後，請在關閉電源並重新開啟電源之前，先在 *參數 31-40 Memory Module Function* 中選擇 *[0] 已停用*或 *[2] 只允許上傳*。**

5

5.9.1 將變頻器資料同步至新的記憶體模組（建立變頻器備份）

1. 在變頻器中插入空的新記憶體模組。
2. 在 *參數 31-40 Memory Module Function* 中選擇 *[2] 只允許上傳*或 *[3] 允許下載與上傳*。
3. 啟動變頻器的電源。
4. 等待同步完畢，請參閱 *章 5.9.7 傳輸效能與指示* 以查看變頻器上的傳輸指示。

注意事項

為了避免不慎覆寫記憶體模組中的資料，請考慮先根據不同的操作目的調整 *參數 31-40 Memory Module Function* 的設定，然後再將電源關閉並重開。

5.9.2 將資料複製到另一個變頻器

1. 請務必將所需的資料上傳至記憶體模組，請參閱 *章 5.9.1 將變頻器資料同步至新的記憶體模組（建立變頻器備份）*。
2. 拔除記憶體模組並插入新的變頻器中。
3. 在新的變頻器上，必須在 *參數 31-40 Memory Module Function* 中選擇 *[1] 只允許下載*或 *[3] 允許下載與上傳*。
4. 啟動新變頻器的電源。
5. 等待下載完畢且完成資料傳輸，請參閱 *章 5.9.7 傳輸效能與指示* 以查看變頻器上的傳輸指示。

注意事項

為了避免不慎覆寫記憶體模組中的資料，請考慮先根據不同的操作目的調整 *參數 31-40 Memory Module Function* 的設定，然後再將電源關閉並重開。

5.9.3 將資料複製到多個變頻器

若有許多個變頻器都擁有相同的電壓/功率，可透過一個記憶體模組將一個變頻器的資訊傳輸至其他者。

1. 請依照 *章 5.9.1 將變頻器資料同步至新的記憶體模組（建立變頻器備份）* 中的步驟，從一個變頻器上傳資料到一個記憶體模組。
2. 為了避免不慎將資料上傳至主記憶體模組，在另外其他變頻器上，必須在 *參數 31-40 Memory Module Function* 中選擇 *[1] 只允許下載*。
3. 拔除記憶體模組並插入新的變頻器中。
4. 啟動新變頻器的電源。
5. 等待下載完畢且完成資料傳輸，請參閱 *章 5.9.7 傳輸效能與指示* 以查看變頻器上的傳輸指示。
6. 針對下一個變頻器重複步驟 3－5。

注意事項

資料也可透過 VLT® Memory Module Programmer，從 PC 下載至記憶體模組。

注意事項

若為了備份資料而在任何變頻器中插入空的記憶體模組，請先將 *參數 31-40 Memory Module Function* 的設定調整至 *[2] 只允許上傳*或 *[3] 允許下載與上傳*，然後再將電源關閉並重開。

5.9.4 傳輸韌體資訊

若有兩個變頻器都擁有相同的電壓和功率大小，可從一個變頻器將韌體資訊傳輸至另一個。

1. 請依照 *章 5.9.1 將變頻器資料同步至新的記憶體模組（建立變頻器備份）* 中的步驟，從一個變頻器上傳韌體資訊到一個記憶體模組。
2. 請依照 *章 5.9.2 將資料複製到另一個變頻器* 中的步驟，將韌體資訊傳輸至另一個電壓和功率大小都相同的變頻器。

注意事項

韌體資訊也可透過 VLT® Memory Module Programmer，從 PC 下載至記憶體模組。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

5.9.5 將參數變更內容備份至記憶體模組

1. 在變頻器中插入新的或經過清除的記憶體模組。
2. 在 *參數 31-40 Memory Module Function* 中選擇 *[2] 只允許上傳*或 *[3] 允許下載與上傳*。
3. 啟動變頻器的電源。
4. 等待同步完畢，請參閱 *章 5.9.7 傳輸效能與指示* 以查看變頻器上的傳輸指示。
5. 參數設定的任何變更內容都會自動同步至記憶體模組。

5.9.6 清除資料

可透過 *參數 31-43 Erase_MM* 設定來清除記憶體模組，而無需再關閉並重開電源。

1. 務必將記憶體模組安裝於變頻器中。
2. 在 *參數 31-43 Erase_MM* 中選擇 *[1] Erase MM (清除 MM)*。
3. 記憶體模組中所有檔案都會清除。
4. *參數 31-43 Erase_MM* 設定會變回 *[0] No function (無功能)*。

5.9.7 傳輸效能與指示

在變頻器和記憶體模組間傳輸的資料不同，所需的時間也不同，請參閱 *表 5.16*。

資料檔	時間
韌體檔	• 從變頻器上傳資料到記憶體模組需要大約 2 分鐘。 • 從記憶體模組下載資料至變頻器需要大約 6 分鐘。
SIVP 檔	大約 10 s。
參數檔 1)	大約 5 s。

表 5.16 傳輸效能

1) 若變頻器中變更了某個參數，為了上傳此經過更新的參數，請等候至少 5 秒，然後再關閉電源。

資料檔	指示		
	GLCP	NLCP	LED 上 1)
韌體檔	傳輸時會顯示「正在與記憶體模組同步。	無文字指示。	傳輸時，LED 會緩慢閃爍。
SIVP 檔			
參數檔	無文字指示。		LED 未閃爍。

表 5.17 傳輸指示

1) LCP 顯示「LED 上」。請參閱 章 5.3.1 數字型 LCP 操作控制器 (NLCP) 與 章 5.3.5 圖形化 LCP 操作控制器 (GLCP) 以瞭解「LED 上」的位置和功能。

5.9.8 啟用 PROFIBUS 變頻器

VLT® Memory Module MCM 103 既是記憶體模組，也是啟用模組，以在韌體中具備 PROFIBUS 變頻器功能。VLT® Memory Module MCM 103 含有 PBconver.MME 檔，此檔案與個別的記憶體模組序號相結合。PBconver.MME 檔對於 PROFIBUS 變頻器功能相當重要。

要啟用 PROFIBUS 變頻器，選擇 *參數 14-70 Compatibility Selections* 中的版本。

參數 14-70 Compatibility Selections	說明
*[0] No Function (無功能)	無法選擇相容性功能。
[12] VLT2800 3M	為變頻器選擇 VLT2800 3M 相容性模式。
[13] VLT2800 3M incl. MAV (VLT2800 3M (包含 MAV))	為變頻器選擇 VLT2800 3M (包含 MAV) 相容性模式。
[14] VLT2800 12M	為變頻器選擇 VLT2800 12M 相容性模式。
[15] VLT2800 12M incl. MAV (VLT2800 12M (包含 MAV))	為變頻器選擇 VLT2800 12M (包含 MAV) 相容性模式。

表 5.18 *參數 14-70 Compatibility Selections* 的說明

透過 VLT® Memory Module MCM 103 啟用 PROFIBUS 變頻器

1. 在變頻器中插入記憶體模組。
2. 在 *參數 14-70 Compatibility Selections* 中選擇 *[12] VLT 2800 3M* 或 *[14] VLT 2800 12M*。
3. 關閉並重開電源，讓變頻器在 VLT® 2800 PROFIBUS 識別碼和模式的形式下啟動。

注意事項

要讓 VLT® Memory Module MCM 103 作為 PROFIBUS 變頻器，*參數 31-40 Memory Module Function* 絕不能設為 *[0] 已停用*。

可以短暫在沒有 VLT® Memory Module MCM 103 的狀況下啟用 PROFIBUS 變頻器。當這段短暫的時間過去，插入 VLT® Memory Module MCM 103 以保留住 PROFIBUS 變頻器功能。

透過參數設定啟用 PROFIBUS 變頻器

1. 在 *參數 31-47 Time Limit Function* 中選擇 *[1] Enabled (已啟用)*。
2. 在 *參數 14-70 Compatibility Selections* 中選擇 *[12] VLT 2800 3M* 或 *[14] VLT 2800 12M*。
3. 關閉並重開電源，讓變頻器在 VLT® 2800 PROFIBUS 識別碼和模式的形式下啟動。
4. *參數 31-48 Time Limit Remaining Time* 會在關閉並重開電源之後開始倒數，並顯示還剩下多少時間能使用。

在運行 720 小時之後，變頻器會回報警告。PROFIBUS 變頻器仍能作用。當 *參數 31-48 Time Limit Remaining Time* 中的計時器到達 0，變頻器會在下一個啟動指令下回報跳脫鎖定警報。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

6 Safe Torque Off (STO)

Safe Torque Off (STO) 功能是安全控制系統中的一個元件。STO 能防止裝置產生轉動馬達所需的電力，因此確保緊急情況下的安全性。

STO 功能的設計與核准，係符合下列標準的要求：

- IEC/EN 61508： 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2： 2007 SIL2
- IEC/EN 62061： SIL2 的 2012 SILCL
- EN ISO 13849-1： 2008 類別 3 PL d

為達成所需的操作安全性等級，請適當地選擇與使用安全控制系統中的元件。在使用 STO 前，請為安裝執行完整的風險分析，以決定 STO 功能和安全程度是否合宜且足夠。

變頻器中的 STO 功能是透過控制端子 37 與 38 進行控制。當 STO 啟用時，IGBT 門驅動電路的高端和低端會中斷。*圖 6.1* 顯示 STO 架構。*表 6.1* 根據端子 37 與 38 是否通電，顯示 STO 狀態。

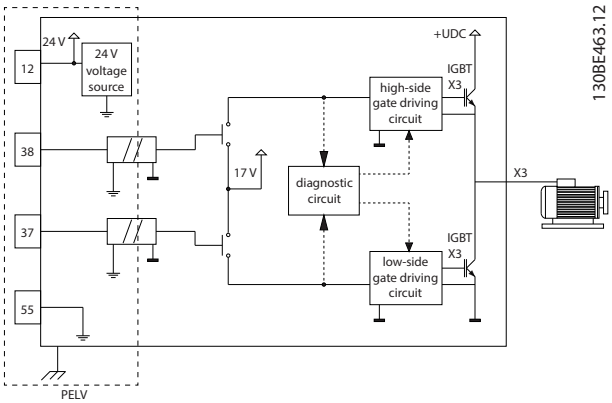


圖 6.1 STO 架構

端子 37	端子 38	轉矩	警告或警報
已通電 1)	已通電	是 2)	無警告或警報。
斷電 3)	斷電	否	*警告 / 警報 68： 安全停機生效。*
斷電	已通電	否	*警報 188： STO 功能故障。*
已通電	斷電	否	*警報 188： STO 功能故障。*

表 6.1 STO 狀態

1) 電壓範圍為 24 V ±5 V，端子 55 為參考值端子。

2) 扭矩只會在變頻器運作中時進行設定。

3) 開放迴路，或範圍在 0 V ±1.5 V 內的電壓，端子 55 為參考值端子。

測試脈衝濾波

對於在 STO 控制線路上會發出測試脈衝的安全裝置： 若脈衝訊號維持在低水準 (≤1.8 V) 不超過 5 ms，會如 *圖 6.2* 中所示忽略它們。

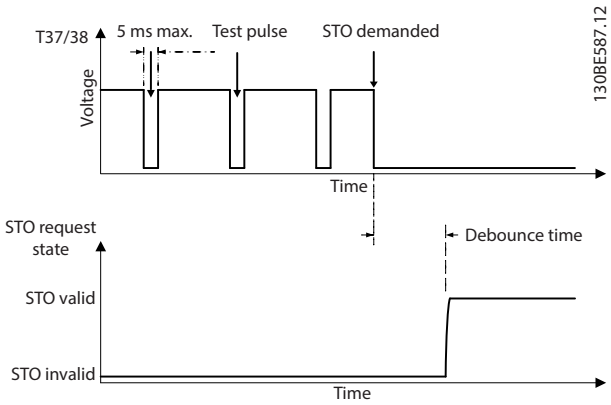


圖 6.2 測試脈衝濾波

不同步輸入容差

2 個端子上的輸入訊號並非永遠同步。若 2 個訊號間的差異不超過 12 ms，便會發出 STO 故障警報 (*警報 188，STO 功能故障*)。

有效訊號

如要啟用 STO，2 個訊號必須都在低水準至少 80 ms。如要終止 STO，2 個訊號必須皆在高水準至少 20 ms。請參照 *章 9.6 控制輸入/輸出與控制數據* 以獲得電壓等級與 STO 端子輸入電流的資訊。

6.1 STO 的安全預防措施

合格人員

僅限合格人員安裝或操作本設備。

合格人員係指受訓過員工，依據相關法規而授權可安裝、試運行與維護設備、系統和電路。此外，該人員務必熟悉本手冊中所描述的操作說明與安全措施。

注意事項

安裝 Safe Torque Off (STO) 功能後，請執行 *章 6.3.3 STO 試運行測試* 中所指明的試運行測試。最初安裝和每次改動安全安裝後，系統必須通過試運行測試。

⚠警告

電擊風險

STO 功能「並未」將主電源電壓與變頻器或輔助電路隔離，因此不提供電氣安全性。未將主電源電壓自裝置隔離並等候指定的時間可能會造成傷亡。

- **唯有在隔離主電源電壓並等候於 *章 2.3.1 放電時間* 中指定的時間後，才能在變頻器或馬達的電氣零件上作業。**

注意事項

當設計機器應用時，請考慮自由旋轉到停機 (STO) 之間的時間安排和距離。如需更多有關停機類別的資訊，請參考 EN 60204-1。

6.2 Safe Torque Off 安裝

對於馬達連接、交流電連接和控制接線，請遵循 *章 4 電氣安裝* 中的安全安裝指示。

啟用整合的 Safe Torque Off 功能的方式如下：

1. 移除控制端子 12 (24 V)、37 和 38 之間的跳線電線。僅僅切斷或斷開該跳線不足以避免短路。請參見 *圖 6.3* 中的跳線。

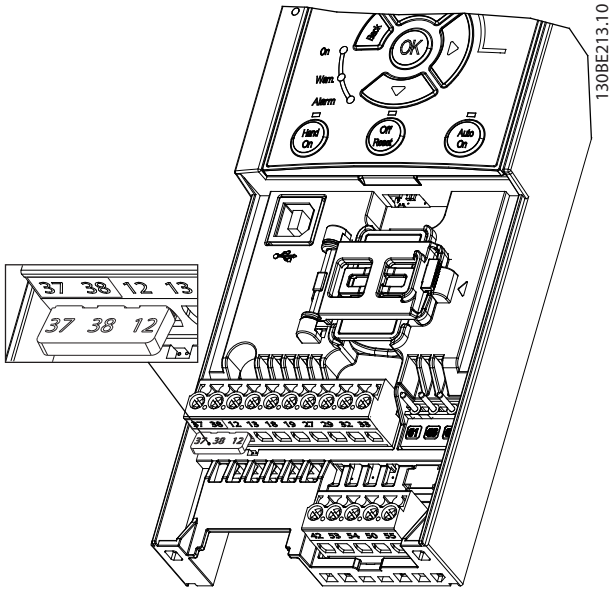
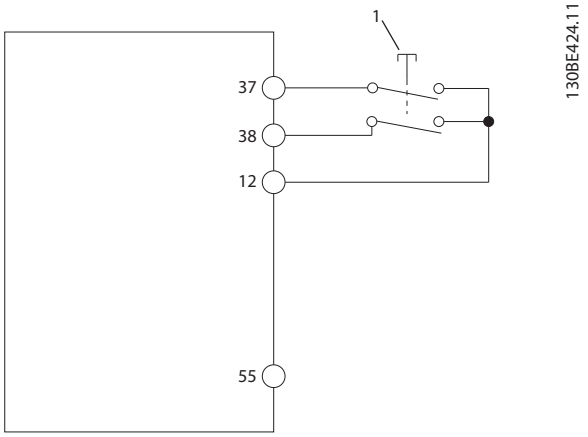


圖 6.3 端子 12 (24 V)、37 和 38 之間的跳線

2. 請將雙通道安全裝置 (例如安全 PLC、光幕、安全繼電器或緊急停止按鈕) 連接至端子 37 和 38，以形成安全應用。裝置必須符合根據安全評估的期望安全等級。*圖 6.4* 顯示變頻器與安全裝置在同一機櫃內時，STO 應用的配線架構。*圖 6.5* 顯示使用外部供電時的 STO 應用配線架構。

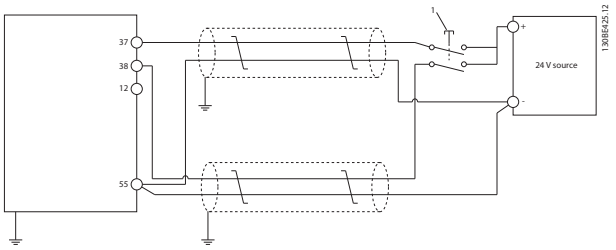
注意事項

STO 訊號必須採用 PELV 供應。



1	安全裝置

圖 6.4 1 個機櫃中的 STO 配線，變頻器提供輸入電壓



1	安全裝置

圖 6.5 STO 配線、外部電源

3. 請根據 *章 4 電氣安裝* 中的指示完成配線，並：
   - 3a 消除短路風險。
   - 3b 請在 STO 纜線的長度超過 20 公尺 (65.6 英呎) 或處於機櫃外時，確保其經過遮蔽。
   - 3c 請將安全裝置直接連接到端子 37 和 38。

6.3 STO 試運行

6.3.1 Safe Torque Off 的啟動

如欲啟動 STO 功能，請斷開變頻器端子 37 和 38 上的電壓。

啟動 STO 時，變頻器會發出*警報 68 安全扭矩關閉*或*警告 68 安全扭矩關閉*、使裝置跳脫，並使馬達自由旋轉至停止。使用 STO 功能至在緊急停機狀況中停止變頻器。若在不需使用 STO 的正常操作模式下，則改用標準停機功能。

注意事項

若在變頻器發出*警告 8 欠電壓*或*警報 8 直流電壓不足*時啟動 STO，變頻器會跳過*警報 68 安全停機生效*，但 STO 的運作則不受影響。

6.3.2 Safe Torque Off 的停用

請遵照 *表 6.2* 中的指示停用 STO 功能，並根據 STO 功能的重新啟動模式恢復正常運作。

⚠警告

死亡或受傷風險

將 24 V CD 供電重新送到端子 37 或 38 會消除 SIL2 STO 狀態，並可能會重新啟動馬達。意料之外地啟動馬達，可能會造成人員受傷或死亡。

- **請確定在重新將 24 V DC 供電送到端子 37 與 38 前，已採取所有的安全措施。**

重新啟動模式	停用 STO 並恢復正常運作	重新啟動模式設定
手動重新啟動	1. 將 24 V DC 供電重新送到端子 37 與 38。 2. 初始化復歸訊號（透過現場匯流排、數位 I/O 或 LCP 上的 [Reset]/[Off Reset] 鍵）。	預設設定。 *參數 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] 安全停機警報警報*
自動重新啟動	將 24 V DC 供電重新送到端子 37 與 38。	*參數 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3] 安全停機警告。*

表 6.2 STO 停用

6.3.3 STO 試運行測試

完成安裝後且在首次運轉之前，請使用 Safe Torque Off 功能執行安裝的試運行測試。
每當修改了含有 STO 功能的系統或應用後，請再次執行這樣的測試。

注意事項

在首次安裝或是對安裝進行每次後續更動後，都需要 STO 功能試運行測試成功。

進行試運行測試的方法：

- 若 STO 設定為手動重新啟動模式，請遵照 *章 6.3.4 手動重新啟動模式中的 STO 應用測試* 中的說明操作。
- 若 STO 設定為自動重新啟動模式，請遵照 *章 6.3.5 自動重新啟動模式中的 STO 應用測試* 中的說明操作。

6.3.4 手動重新啟動模式中的 STO 應用測試

關於 *參數 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* 設為預設值 *[1] 安全停機警報*的應用，請依下列說明進行試機：

1. 請將 *參數 5-40 Function Relay* 設定為 *[190] Safe Function active（安全功能有效）*。
2. 當變頻器驅動馬達時，使用安全裝置將端子 37 和 38 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。
3. 請確認：
   - 3a 馬達會自由旋轉。馬達停止需要的時間可能略長。
   - 3b 若已安裝 LCP，在 LCP 上會顯示*警報 68，安全停機生效*。若未安裝 LCP，*參數 15-30 Alarm Log: Error Code* 中會記錄*警報 68，安全停機生效*。
4. 將 24 V DC 供電重新送到端子 37 與 38。
5. 確保馬達保持自由旋轉狀態，並且客戶繼電器（如果有連接）保持啟動狀態。
6. 傳送復歸訊號（透過現場匯流排、數位 I/O 或 LCP 上的 [Reset]/[Off Reset] 鍵）。
7. 請確定馬達可運轉，且在原始的速度範圍內運作。

如果通過了所有上述步驟，則表示試運行測試成功。

6.3.5 自動重新啟動模式中的 STO 應用測試

關於 *參數 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* 設定為 *[3] 安全停機警告*的應用，請依下列說明進行試機測試：

1. 當變頻器驅動馬達時，使用安全裝置將端子 37 和 38 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。
2. 請確認：
   - 2a 馬達會自由旋轉。馬達停止需要的時間可能略長。
   - 2b 若已安裝 LCP，在 LCP 上會顯示*警告 68, Safe Torque Off W68*。若未安裝 LCP，*參數 16-92 Warning Word* 的位元 30 中會記錄*警告 68, Safe Torque Off W68*。
3. 將 24 V DC 供電重新送到端子 37 與 38。
4. 請確定馬達可運轉，且在原始的速度範圍內運作。

如果通過了所有上述步驟，則表示試運行測試成功。

注意事項

請參閱 *章 6.1 STO 的安全預防措施* 中對重新啟動行為的警告。

6.4 STO 的維護與維修

- 採取安全措施是使用者的責任。
- 變頻器參數可透過密碼保護。

功能測試包含兩部分：

- 基本功能測試。
- 診斷功能測試。

當所有的步驟都已順利完成後，表示功能測試成功。

基本功能測試

若 STO 功能一年未使用，請進行基本功能測試，以偵測 STO 是否有任何故障或失效的情形。

1. 請確定將 *參數 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* 設定為*[1] 安全停機警報*。
2. 移除端子 37 和 38 的 24 V 直流電壓。
3. 檢查 LCP 是否顯示了*警報 68, 安全停機生效*。
4. 確認變頻器使裝置跳脫。
5. 確認馬達正在自由旋轉，並且完全停止。
6. 初始化開始訊號（透過現場匯流排、數位 I/O 或 LCP），並確認馬達並未啟動。
7. 將 24 V 直流電源電壓重新接回端子 37 和 38。
8. 確認馬達並未自動啟動，並只藉由給予復歸信號（透過 LCP 上的現場匯流排、數位輸入/輸出或 [Reset]/[Off Reset] 鍵）而重新啟動。

診斷功能測試

1. 確認在 24 V 電源已連接至端子 37 與 38 時，不會發出*警告 68 安全停機生效*和*警報 68 安全停機生效*。
2. 移除端子 37 的 24 V 電源，並確認在安裝 LCP 時，LCP 顯示*警報 188 STO 功能故障*。若已安裝 LCP，請確認在 *參數 15-30 Alarm Log: Error Code* 內登入*警報 188 STO 功能故障*。
3. 將 24 V 電源重新送到端子 37，並確認重新設定警報成功。
4. 移除端子 38 的 24 V 電源，並確認在安裝 LCP 時，LCP 顯示*警報 188 STO 功能故障*。若已安裝 LCP，請確認在 *參數 15-30 Alarm Log: Error Code* 內登入*警報 188 STO 功能故障*。
5. 將 24 V 電源重新送到端子 38，並確認重新設定警報成功。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

6.5 STO 技術資料

故障模式、影響與診短分析 (FMEDA) 是根據下列的假設進行：

- VLT® Midi Drive FC 280 會使用 10% 的 SIL2 安全迴路總故障預算。
- 故障率的根據是 Siemens SN29500 資料庫。
- 故障率為恆定； 不包含磨損機制。
- 對每個通道來說，安全性相關元件會視為 A 類，硬體固障承受力為 0。
- 壓力等級對產業環境來說為平均等級，且元件的工作溫度高達 85 °C (185 °F)。
- 安全錯誤 (例如安全狀態中的輸出) 會在 8 小時內修復。
- 無轉矩輸出處於安全狀態。

安全標準	機器安全	ISO 13849-1, IEC 62061
	功能安全	IEC 61508
安全功能	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
安全裝置	**ISO 13849-1**	
	類別	類別 3
	偵測覆蓋率 (DC)	60% (低)
	危險故障平均時間 (MTTFd)	2400 年 (高等)
	效能水準	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	安全性完整程度	SIL2
	每小時危險故障的機率 (PFH) (高要求模式)	7.54E-9 (1/h)
	要求時發生危險故障的機率 (PFD_{avg} PTI = 20 年) (低要求模式)	6.05E-4
	安全故障分數 (SFF)	對於雙通道零件： >84%
		對於單通道零件： >99%
	硬體故障公差 (HFT)	對於雙通道零件： HFT = 1
		對於單通道零件： HFT = 0
	驗證測試間隔 [2]	20 年
	一般原因故障 (CCF)	β = 5%； β_D = 5%
	診斷測試間隔 (DTI)	160 ms
	系統性能	SC 2
反應時間 [1]	輸入到輸出的反應時間	機箱尺寸 K1-K3： 最久 50 毫秒 機箱尺寸 K4 與 K5： 最久 30 毫秒

表 6.3 STO 的技術資料

1) 反應時間是從觸發 STO 的輸入訊號狀態直到馬達上的扭矩已關閉為止的時間。

2) 請參閱 章 6.4 STO 的維護與維修 以瞭解驗證測試程序。

7 應用範例

7.1 簡介

此節的範例主要用於通用應用方面的快速參考。

- 參數設定為區域預設值，除非有其他指示 (於 *參數 0-03 Regional Settings* 中選擇)。
- 與該端子及其設定相關的參數顯示在製圖旁
- 需要的類比端子 53 或 54 的開關設定，也具有圖解說明。

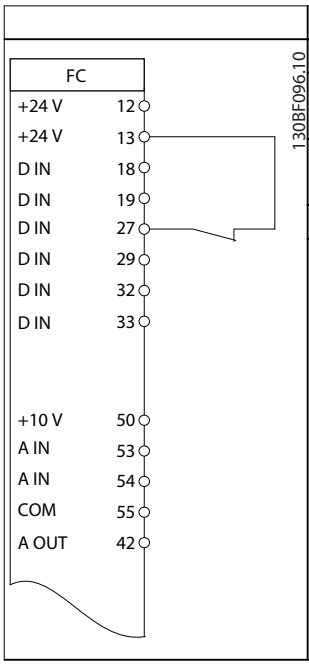
注意事項

當不使用 STO 功能時，在端子 12、37 和 38 之間可能需要跳線電線供變頻器以工廠預設值運作。

7

7.2 應用範例

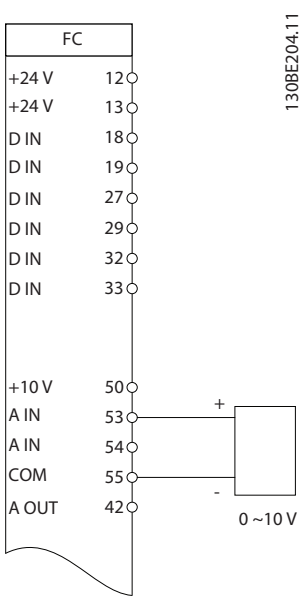
7.2.1 AMA



	參數	
	功能	設定
	參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)	*[1] 啓用完整 AMA*
	參數 5-12 端子 27 數位輸入	**[2] 自由旋轉停機*
	* = 預設值	
	備註/意見： 必須根據馬達規格來設定*參數群組 1-2* 馬達資料*。 **注意事項** **若未連接端子 13 與 27，請將 *參數 5-12 Terminal 27 Digital Input* 設定為 *[0] 無作用*。**	

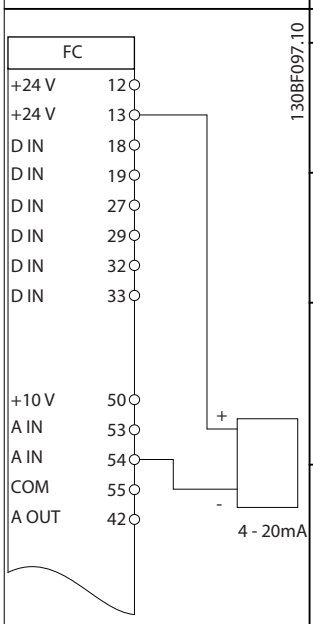
表 7.1 已連接 T27 的 AMA

7.2.2 轉速



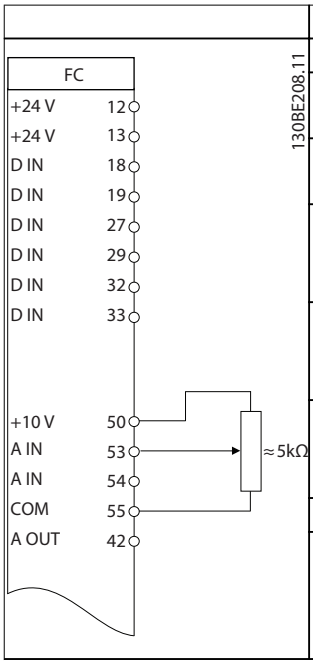
	參數	
	功能	設定
	參數 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
	參數 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
	參數 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
	參數 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
	參數 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Voltage (電壓)*
	* = 預設值	
	備註/意見：	

表 7.2 類比轉速設定值 (電壓)



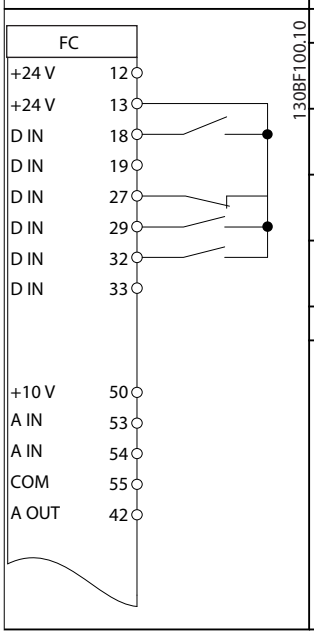
參數	
功能	設定
參數 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
參數 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
參數 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
參數 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
參數 6-29 Terminal 54 mode	*[0] Current (電流)*
* = 預設值	
備註/意見：	

表 7.3 類比轉速設定值 (電流)



參數	
功能	設定
參數 6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*
參數 6-11 端子 53 最高電壓	10 V*
參數 6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0
參數 6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50
參數 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Voltage (電壓)*
* = 預設值	
備註/意見：	

表 7.4 轉速設定值 (使用手動電位計)



參數	
功能	設定
參數 5-10 端子 18 數位輸入	*[8] 啓動*
參數 5-12 端子 27 數位輸入	*[19] 凍結設定值*
參數 5-13 端子 29 數位輸入	*[21] 加速*
參數 5-14 端子 32 數位輸入	*[22] 減速*
* = 預設值	
備註/意見：	

表 7.5 加速/減速

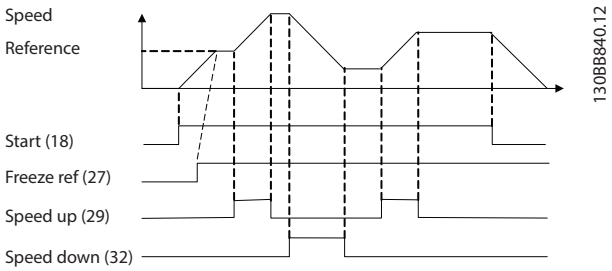
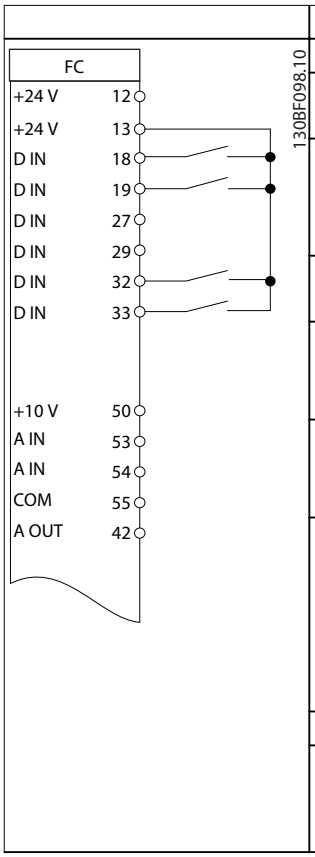


圖 7.1 加速/減速

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

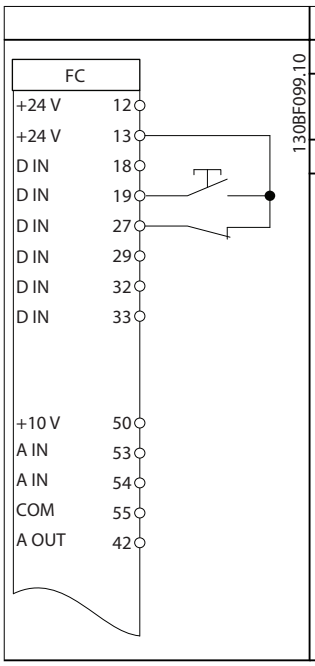
7.2.3 啟動/停機



參數	
功能	設定
參數 5-10 端子 18 數位輸入	*[8] 啓動*
參數 5-11 端子 19 數位輸入	**[10] 反轉*
參數 5-12 端子 27 數位輸入	*[0] 無作用*
參數 5-14 端子 32 數位輸入	*[16] 預置設定值位元 0*
參數 5-15 端子 33 數位輸入	*[17] 預置設定值位元 1*
參數 3-10 預置設定值	
預置設定值 0	25%
預置設定值 1	50%
預置設定值 2	75%
預置設定值 3	100%
* = 預設值	
備註/意見：	

表 7.6 啟動/停機 （含反轉功能與 4 個預置轉速）

7.2.4 外部警報復歸



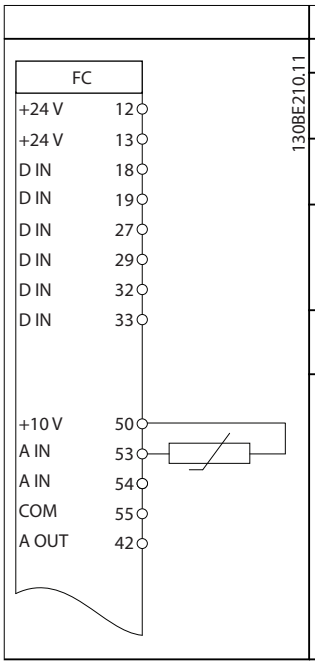
參數	
功能	設定
參數 5-11 端子 19 數位輸入	*[1] 復歸*
* = 預設值	
備註/意見：	

表 7.7 外部警報復歸

7.2.5 馬達熱敏電阻

注意事項

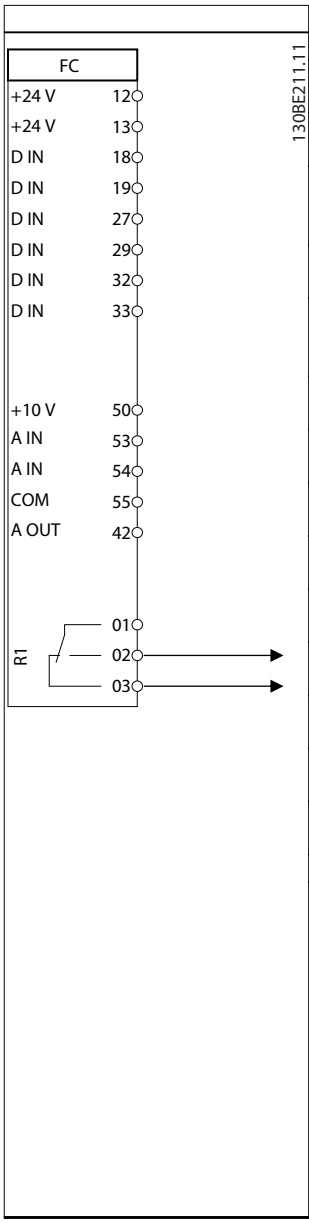
為符合 PELV 絕緣需求，請在熱敏電阻上使用強化或雙重絕緣。



參數	
功能	設定
參數 1-90 馬達熱保護	*[2] 熱敏電阻跳脫*
參數 1-93 熱敏電阻源	*[1] 類比輸入 53*
參數 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Voltage (電壓)*
* = 預設值	
備註/意見： 若只需要發出警告，請將 *參數 1-90 馬達熱保護* 設定為 *[1] 熱敏電阻警告*。	

表 7.8 馬達熱敏電阻

7.2.6 SLC



參數	
功能	設定
參數 4-30 馬達回授缺損功能	*[1] 警告*
參數 4-31 馬達回授轉速錯誤	50
參數 4-32 馬達回授缺損時間截止	5 s
參數 7-00 速度 PID 回授來源	*[1] 24V 編碼器*
參數 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
參數 13-00 SL 控制器模式	*[1] 開*
參數 13-01 啟動事件	*[19] 警告*
參數 13-02 停機事件	*[44] 復歸鍵*
參數 13-10 比較器運算元	*[21] 警告編號*
參數 13-11 比較器運算符	**[1] ≈*
參數 13-12 比較器數值	61
參數 13-51 SL 控制器事件	*[22] 比較器 0*
參數 13-52 SL 控制器動作	*[32] 數位輸出 A 設為低*
參數 5-40 繼電器功能	*[80] SL 數位輸出 A*
* = 預設值	
備註/意見： 若超過回授監控器中的極限，將會發出*警告 61 追蹤誤差*。SLC 會監控*警告 61 追蹤誤差*。若*警告 61 追蹤誤差* 變為「TRUE (真)」時，則會觸發繼電器 1。 外部設備可能會指示需進行維修。若回授誤差在 5 秒內再次低於極限，則變頻器會繼續運作且警告會消失。繼電器 1 仍將跳開，直到按下 [Off/Reset] 為止。	

表 7.9 使用 SLC 設定繼電器

8 維護、診斷與疑難排解

8.1 維護與維修

在正常的操作情況與負載程度下，變頻器在使用壽命期間是無需維修的。為避免故障、危險和損害，請依照運作情況定期檢查變頻器的端子連接是否鎖緊及灰塵侵入情形等等。請以原廠備用零件或標準零件更換磨損或損壞的零件。如需服務與支援，請聯絡當地 Danfoss 供應商。

⚠警告

意外啟動

當變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價時，馬達可能會於任何時間啟動。若在進行參數設定、檢修或修復工作時意外啟動，會導致死亡、重傷或財產損失。 馬達可透過多種方式啟動，包括外部開關、Fieldbus 命令、LCP 輸入設定值信號、使用 MCT 10 設定軟體 遠端操作，或在清除故障狀況後啟動。

欲防止馬達意外啟動：

- **斷開變頻器與主電源的連接。**
- **參數設定之前，按下在 LCP 上的 [Off/Reset]。**
- **將變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價前，變頻器、馬達及任何驅動設備必須為完全接線並已裝配完成。**

8.2 警告和警報類型

警告/警報類型	說明
警告	警告會指出異常的運作狀態，引發警報。警告會於不正常狀況消失時停止。
警報	警報會指出需要立即注意的故障情形。故障總是會觸發跳脫或跳脫鎖定。在警報後會將變頻器復歸。 以下列四種方法中任何一種復歸變頻器： ● 按下 [Reset]/[Off/Reset]。 ● 數位復歸輸入指令。 ● 串列通訊復歸輸入指令。 ● 自動復歸。

跳脫

當變頻器跳脫時，變頻器會中止運作，以避免對變頻器以及其它設備造成損壞。當發生跳脫時，馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯繼續運作並監控變頻器的狀態。在故障情況糾正後，便可復歸變頻器。

跳脫鎖定

當跳脫鎖定時，變頻器會中止運作，以避免對變頻器以及其它設備造成損壞。當發生跳脫鎖定時，馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯繼續運作並監控變頻器的狀態。變頻器僅會於發生可能損壞變頻器或其它設備的嚴重故障時，才會開始跳脫鎖定。在故障修復後，請在復歸變頻器前先關閉再開啟輸入電源。

8.3 警告和警報顯示

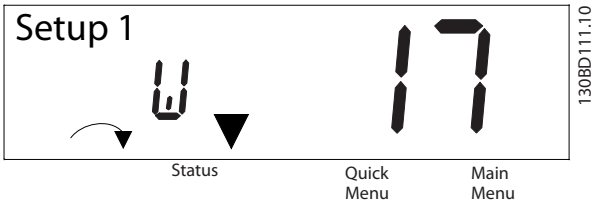


圖 8.1 警告顯示

警報或跳脫鎖定警報會與警報號碼一起在顯示器上顯示。

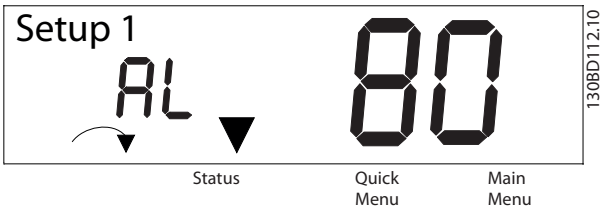


圖 8.2 警報/跳脫鎖定警報

除了在變頻器顯示器上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈 警告指示燈在發出警告時為黃色。警報指示燈在發出警報時為紅色，並且會閃爍。

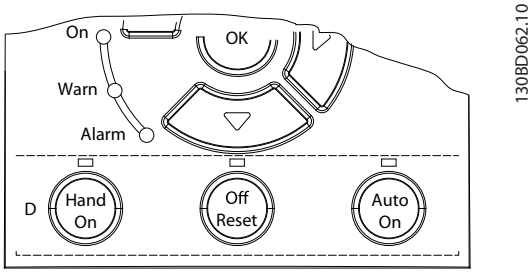


圖 8.3 狀態指示燈

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

8.4 警告與警報列表

8.4.1 警告和警報代碼清單

在 *表 8.1* 中標記的 (X) 會指出已發生警告或警報。

號碼	說明	警告	警報	跳脫鎖定	原因
2	信號浮零故障	X	X	-	端子 53 或 54 上的信號不到在 *參數 6-10 Terminal 53 Low Voltage*、*參數 6-20 Terminal 54 Low Voltage* 與 *參數 6-22 Terminal 54 Low Current* 中設定的值的 50%。
3	無馬達	X	-	-	沒有馬達連接到變頻器的輸出端。
4	電源缺相 1)	X	X	X	電源端少了一相，或電壓不平衡過高。請檢查輸入電壓。
7	DC 過電壓 1)	X	X	-	直流連接電壓超過限制。
8	DC 電壓不足 1)	X	X	-	直流連接電壓降到「低電壓警告」的極限以下。
9	逆變器過載	X	X	-	超載超過 100% 的時間太久。
10	ETR 溫度過高	X	X	-	因超載超過 100% 的時間太久，馬達已經過熱。
11	馬達熱敏電阻溫度過高	X	X	-	熱敏電阻或熱敏電阻連接已經斷開，或馬達過熱。
12	轉矩限制	X	X	-	轉矩超過 *參數 4-16 Torque Limit Motor Mode* 或 *參數 4-17 Torque Limit Generator Mode* 中所設定的值。
13	過電流	X	X	X	已超過逆變器的尖峰電流極限。若此警報出現在啟動時，請檢查電線是否錯誤地連接到馬達的端子上。
14	接地故障	-	X	X	輸出相位對接地放電。
16	短路	-	X	X	馬達內或馬達端子上發生短路。
17	控制字組逾時	X	X	-	到變頻器的通訊終止。
25	煞車電阻短路	-	X	X	會發生煞車電阻短路的情形，因此造成煞車功能中斷。
26	煞車過載	X	X	-	過去 120 秒內傳輸到煞車電阻的功率超過限制。可能的改正方式： 透過降低速度或延長加減速時間來降低煞車能量。
27	煞車 IGBT/煞車斷路器短路	-	X	X	會發生煞車電晶體短路的情形，因此造成煞車功能中斷。
28	煞車功能檢查	-	X	-	煞車電阻迄未連接/沒有作用
30	馬達 U 相缺相	-	X	X	馬達 U 相缺相。請檢查相位。
31	馬達 V 相缺相	-	X	X	馬達 V 相缺相。請檢查相位。
32	馬達 W 相缺相	-	X	X	馬達 W 相缺相。請檢查相位。
34	Fieldbus/故障	X	X	-	已出現 PROFIBUS 通訊問題。
35	選項故障	-	X	-	Fieldbus 偵測到內部故障。
36	主電源故障	X	X	-	本警告/警報僅在送到變頻器的輸入電壓低於在 *參數 14-11 Mains Fault Voltage Level* 中的設定值，且 *參數 14-10 Mains Failure* 並「未」設定為 *[0] 無作用時有效。*
38	內部故障	-	X	X	請聯絡當地 Danfoss 供應商。
40	超載 T27	X	-	-	檢查端子 27 的負載或移除短路的連線。
46	閘極驅動器電壓故障	-	X	X	-
47	24 V 電源過低	X	X	X	24V DC 可能過載。
49	速度限制	-	X	-	馬達轉速低於 *參數 1-87 跳脫轉速下限 [Hz]* 中的指定限值。
50	AMA 校準失敗	-	X	-	發生校準錯誤。
51	AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}	-	X	-	馬達電壓與/或馬達電流設定錯誤。
52	AMA I_{nom} 過低	-	X	-	馬達電流過低。請檢查設定。
53	AMA 馬達過大	-	X	-	馬達功率規格過大，AMA 無法作用。
54	AMA 小馬達	-	X	-	馬達功率規格過小，AMA 無法作用

8

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

號碼	說明	警告	警報	跳脫鎖定	原因
55	AMA 參數範圍	-	X	-	馬達參數值不在可接受的範圍內。AMA 未執行。
56	AMA 中斷	-	X	-	AMA 已被中斷。
57	AMA 暫停	-	X	-	-
58	AMA 內部故障	-	X	-	聯絡人 Danfoss。
59	電流限制	X	X	-	變頻器過載。
60	外部互鎖	-	X	-	外部互鎖已經啟動。
61	編碼器丟失	X	X	-	-
63	機械煞車過低	-	X	-	實際的馬達電流尚未超過在啟動延遲時限內的釋放煞車電流。
65	控制卡溫度	X	X	X	控制卡的斷開溫度已超過上限。
67	選項內容已變	-	X	-	已偵測到新的選項或已移除安裝的選項。
68	Safe Torque Off[2]	X	X	-	STO 已經啟動。若 STO 在手動重新啟動模式 (預設)，要恢復正常運作，請在端子 37 與 38 上加上 24 V DC 的電壓，然後發出復歸信號 (透過現場匯流排、數位 I/O 或按下 [Reset]/[Off Reset] 鍵)。若 STO 處於自動重新啟動模式，請在端子 37 和 38 加上 24 V DC 的電壓，然後會自動將變頻器恢復為正常運作。
69	功率卡溫度	X	X	X	控制卡的斷開溫度已超過上限。
80	變頻器出廠值	-	X	-	所有參數設定值被初始化為出廠設定值。
87	自動直流煞車	X	-	-	當變頻器自由旋轉，且 400 V 裝置的 DC 電壓高於 830 V，200 V 裝置高於 425 V 時，會發生於 IT 主電源中。馬達會消耗 DC 回路上的電力。此功能可在 *參數 0-07 Auto DC Braking* 中啟用/停用。
88	選項偵測	-	X	X	該選項已成功移除。
95	皮帶斷裂	X	X	-	-
99	轉子鎖定	-	X	-	轉子已鎖定。
120	位置控制故障	-	X	-	-
126	馬達旋轉	-	X	-	PM 馬達在執行 AMA 時旋轉。
127	反電動勢電壓過高	X	-	-	PM 馬達的反電動勢在啟動前過高。
188	STO 內部故障 [2]	-	X	-	24V 直流電源僅連接至 2 個 STO 端子的其中一個 (37 和 38) ，或者偵測到 STO 通道發生故障。請確定兩個端子皆以 24 V DC 直流電源供電，且兩個端子的訊號差異小於 12 毫秒。若故障仍存在，請聯絡當地的 Danfoss 供應商。
空轉	不能在運轉中進行	-	-	-	參數僅可在馬達停止時變更。
錯誤	輸入錯誤的密碼	-	-	-	在變更密碼保護參數而使用錯誤的密碼時會發生。

表 8.1 警告與警報代碼清單

1) 主電源失真可能會造成這些故障情形。安裝 Danfoss 線路濾波器可以校正此問題。

2) 此警報無法透過 參數 14-20 Reset Mode 自動復歸。

關於診斷，請閱讀警報字組、警告字組和擴展狀態字組。

位元	十六進位	十進位	警報字組 (參數 16-90 Alarm Word)	警報字組 2 (參數 16-91 Alarm Word 2)	警報字組 3 (參數 16-97 Alarm Word 3)	警告字組 (參數 16-92 Warning Word)	警告字組 2 (參數 16-93 Warning Word 2)	擴展狀態字組 (參數 16-94 Ext. Status Word)	擴展狀態字組 2 (參數 16-95 Ext. Status Word 2)
0	00000001	1	煞車功能檢查	保留	STO 功能故障	保留	保留	加減速	關
1	00000002	2	溫度過高	閘極驅動器電壓故障	MM 警報	溫度過高	保留	AMA 調整	手動/自動
2	00000004	4	地線故障	保留	保留	保留	保留	啟動 順時針/逆時針	Profibus OFF1 啟用
3	00000008	8	控制字組卡溫度過高	保留	保留	控制字組卡溫度過高	保留	減速	Profibus OFF2 啟用
4	00000010	16	控字組時間止	保留	保留	控字組時間止	保留	相對增加	Profibus OFF3 啟用
5	00000020	32	過電流	保留	保留	過電流	保留	回授過高	保留
6	00000040	64	轉矩限制	保留	保留	轉矩限制	保留	回授過低	保留
7	00000080	128	馬達熱敏電阻溫度過高	保留	保留	馬達熱敏電阻溫度過高	保留	輸出電流過高	控制就緒
8	00000100	256	馬達 ETR 高	皮帶斷裂	保留	馬達 ETR 高	皮帶斷裂	輸出電流過低	變頻器已就緒
9	00000200	512	逆變器過載	保留	保留	逆變器過載	保留	輸出頻率過高	快速停止
10	00000400	1024	DC 欠電壓	啟動失敗	保留	DC 欠電壓	保留	輸出頻率過低	直流煞車
11	00000800	2048	DC 欠電壓	速度限制	保留	DC 欠電壓	保留	煞車功能檢查成功	停機
12	00001000	4096	短路	外部互鎖	保留	保留	保留	最大煞車	保留
13	00002000	8192	保留	保留	保留	保留	保留	煞車	凍結輸出請求
14	00004000	16384	電源缺相	保留	保留	電源缺相	保留	保留	凍結輸出
15	00008000	32768	AMA 不正常	保留	保留	無馬達	自動直流煞車	OVC 動作	寸動請求
16	00010000	65536	信號浮零故障	保留	保留	信號浮零故障	保留	交流煞車	寸動
17	00020000	131072	內部故障	保留	保留	保留	保留	保留	啟動請求
18	00040000	262144	煞車過載	保留	保留	煞車全阻功率	保留	保留	啓動
19	00080000	524288	馬達 U 相缺相	保留	保留	保留	保留	設定值上限	保留
20	00100000	1048576	馬達 V 相缺相	選項偵測	保留	保留	超載 T27	設定值下限	啟動延遲
21	00200000	2097152	馬達 W 相缺相	選項故障	保留	保留	保留	保留	睡眠
22	00400000	4194304	Fieldbus/故障	轉子鎖定	保留	Fieldbus/故障	記憶體模組	保留	睡眠提升

8

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

位元	十六進位	十進位	警報字組（參數 16-90 Alarm Word）	警報字組 2（參數 16-91 Alarm Word 2）	警報字組 3（參數 16-97 Alarm Word 3）	警告字組（參數 16-92 Warning Word）	警告字組 2（參數 16-93 Warning Word 2）	擴展狀態字組（參數 16-94 Ext. Status Word）	擴展狀態字組 2（參數 16-95 Ext. Status Word 2）
23	00800000	8388608	24 V 電源過低	位置控制故障	保留	24 V 電源過低	保留	保留	運轉
24	01000000	16777216	主電源故障	保留	保留	主電源故障	保留	保留	旁通
25	02000000	33554432	保留	電流限制	保留	電流限制	保留	保留	保留
26	04000000	67108864	煞車電阻	保留	保留	保留	保留	保留	外部互鎖
27	08000000	134217728	煞車晶體故障	保留	保留	保留	保留	保留	保留
28	10000000	268435456	選項內容已變	保留	保留	編碼器丟失	保留	保留	FlyStart 啟用
29	20000000	536870912	變頻器已初始化	編碼器丟失	保留	保留	反電動勢電壓過高	保留	散熱片清潔警告
30	40000000	1073741824	Safe Torque Off	保留	保留	Safe Torque Off	保留	保留	保留
31	80000000	2147483648	機械煞車過低	保留	保留	保留	保留	資料庫忙碌	保留

表 8.2 警報字組、警告字組和擴展狀態字組說明

8.5 疑難排解

徵兆	可能原因	測試	解決方案
馬達未運轉	LCP 停機	檢查是否已按下 [Off]。	按下 [Auto On] 或 [Hand On] (視操作模式而定) 以讓馬達運轉。
	遺失啟動信號 (待機)	檢查 *參數 5-10 端子 18 數位輸入* 確認端子 18 是否正確設定 (使用出廠設定)。	施加有效的啟動信號以啟動馬達。
	馬達自由旋轉信號有效 (自由旋轉)	檢查 *參數 5-12 Terminal 27 Digital Input* 確認端子 27 是否正確設定 (使用出廠設定)。	在端子 27 上供應 24 V 電源或將此端子設定為 *[0] 無作用*。
	錯誤設定值信號來源	檢查以下項目： ● 設定值信號為現場、遠端或總線設定值？ ● 預置設定值是否有效？ ● 端子連接是否正確？ ● 端子的比例率是否正確？ ● 是否提供設定值信號？	設定正確的設定。透過*參數群組 3-1* 設定值*，設定有效的預置設定值。檢查配線是否正確。檢查端子的比例率。檢查設定值信號。
馬達的旋轉方向錯誤	馬達轉動限制	檢查 *參數 4-10 馬達轉向*是否正確設定。	設定正確的設定。
	有效反轉信號	在*參數群組 5-1* 數位輸入*中檢查是否已為端子設定反轉指令。	停用反轉信號。
	錯誤的馬達相位連接	更改 *參數 1-06 Clockwise Direction*。	
馬達未達到最大轉速	頻率極限設定錯誤	在 *參數 4-14 馬達轉速上限 [Hz]* 及 *參數 4-19 最大輸出頻率*中檢查輸出極限。	設定正確的極限。
	未正確訂定設定值輸入信號的比例率	在 *6-** Analog I/O mode* 與*參數群組 3-1* 設定值*中檢查設定值輸入信號比例率。	設定正確的設定。
馬達轉速不穩定	可能的錯誤參數設定	檢查所有馬達參數的設定，包括所有馬達補償設定。對於閉迴路操作，檢查 PID 設定。	檢查*參數群組 6-** Analog I/O mode* 中的設定。
馬達運轉不順暢	可能過度磁化	在所有馬達參數中檢查是否有錯誤的馬達設定。	在*參數群組 1-2* 馬達資料*、*1-3* 進階馬達資料*與 *1-5* 與負載無關的設定*中檢查馬達設定。
馬達無法煞車	煞車參數中可能有錯誤的設定。可能減速時間過短。	檢查煞車參數。檢查加減速時間設定。	檢查*參數群組 2-0* DC 煞車*與 *3-0* 設定值限幅*。
電源保險絲斷開或斷路器跳脫	相對相短路	馬達或面板有相對相的短路情形。請檢查馬達和面板是否具有短路情形。	排除任何檢測出的短路狀況。
	馬達過載	在該應用方面，馬達已過載。	執行啟動測試並確認馬達電流是否在規格範圍內。如果馬達電流超過銘牌全負載電流，馬達僅可在負載降低的情況下運轉。請檢閱該應用所適用的規格。
	鬆脫的連接	執行預先啟動檢查是否連接鬆脫。	鎖緊鬆脫的連接。
主電源電流不平衡，大於 3%	主電源出現問題 (請參見*警報 4 主電源缺相*的說明)	輪換輸入電源線導致變頻器 1 的位置： A 至 B、B 至 C、C 至 A。	如果不平衡的接腳跟隨著電線，則是電源問題。請檢查電源供應。
	變頻器裝置出現問題	輪換輸入電源線導致變頻器 1 的位置： A 至 B、B 至 C、C 至 A。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸入端子，則是裝置問題。請聯絡供應商。

8

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

徵兆	可能原因	測試	解決方案
馬達電流不平衡，大於 3%	馬達或馬達線路問題	輪換輸出馬達導致 1 個位置： U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡的接腳跟隨著引線，則問題在馬達內或馬達線路中。檢查馬達和馬達線路。
	變頻器裝置出現問題	輪換輸出馬達導致 1 個位置： U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸出端子，則是裝置問題。請聯絡供應商。
噪音或震動 （例如風扇葉片在某些頻率下產生噪音或震動）	例如馬達/風扇系統中的共振	利用*參數群組「4-6* 回避轉速」*中的參數來回避臨界頻率。	檢查噪音和/或震動是否降至可接受的限幅。
		在 *參數 14-03 Overmodulation* 中關閉過度調制。	
		在 *參數 1-64 Resonance Dampening* 中增加共振衰減。	

表 8.3 疑難排解

8

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

9 規格

9.1 電氣資料

變頻器 典型軸輸出 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)	P3K0 3.0 (4.0)
外殼保護級別 IP20 (IP21/Type 1 為選配)	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
輸出電流							
轉軸輸出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
持續 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2
持續 (3x441-480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3
間歇 (60 秒過載) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	0.9	1.2	1.5	2.1	2.6	3.7	5.0
持續 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2
最大輸入電流							
持續 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3
持續 (3x441-480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3
間歇 (60 秒過載) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1
更多規格							
最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共價) [mm^2 (AWG)]	4 (12)						
預估的功率損失於額定最大負載 [W][1)]	20.9	25.2	30	40	52.9	74	94.8
IP20 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
IP21 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)
效率 [%][2)]	96.0	96.6	96.8	97.2	97.0	97.5	98.0

表 9.1 主電源 3x380-480 V AC

9

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

變頻器 典型軸輸出 [kW (hp)]	P4K0 4 (5.5)	P5K5 5.5 (7.5)	P7K5 7.5 (10)	P11K 11 (15)	P15K 15 (20)	P18K 18.5 (25)	P22K 22 (30)
外殼保護級別 IP20 (IP21/Type 1 為選配)	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
輸出電流							
轉軸輸出	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
持續 (3x380-440 V) [A]	9	12	15.5	23	31	37	42.5
持續 (3x441-480 V) [A]	8.2	11	14	21	27	34	40
間歇 (60 秒過載) [A]	14.4	19.2	24.8	34.5	46.5	55.5	63.8
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	6.2	8.3	10.7	15.9	21.5	25.6	29.5
持續 kVA 值 (480 V AC) [kVA]	6.8	9.1	11.6	17.5	22.4	28.3	33.3
最大輸入電流							
持續 (3x380-440 V) [A]	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2	41.5
持續 (3x441-480 V) [A]	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3	34.6
間歇 (60 秒過載) [A]	13.3	17.9	24.2	33.2	44.9	52.8	62.3
更多規格							
最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm^2 (AWG)]	4 (12)			16 (6)			
預估的功率損失於額定最大負載 [W][1)]	115.5	157.5	192.8	289.5	393.4	402.8	467.5
IP20 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	3.6 (7.9)	3.6 (7.9)	4.1 (9.0)	9.4 (20.7)	9.5 (20.9)	12.3 (27.1)	12.5 (27.6)
IP21 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	5.5 (12.1)	5.5 (12.1)	6.5 (14.3)	10.5 (23.1)	10.5 (23.1)	14.0 (30.9)	14.0 (30.9)
效率 [%][2)]	98.0	97.8	97.7	98.0	98.1	98.0	98.0

表 9.2 主電源 3x380-480 V AC

變頻器 典型軸輸出 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)	P3K7 3.7 (5.0)
外殼保護級別 IP20 (IP21/Type 1 為選配)	K1	K1	K1	K1	K1	K2	K3
輸出電流							
持續 (3x200-240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6	15.2
間歇 (60 秒過載) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4	24.3
持續 kVA 值 (230 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	6.1
最大輸入電流							
持續 (3x200-240 V) [A]	1.8	2.7	3.4	4.7	6.3	8.8	14.3
間歇 (60 秒過載) [A]	2.9	4.3	5.4	7.5	10.1	14.1	22.9
更多規格							
最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm^2 (AWG)]	4 (12)						
預估的功率損失於額定最大負載 [W][1)]	29.4	38.5	51.1	60.7	76.1	96.1	147.5
IP20 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)	3.6 (7.9)
IP21 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)	6.5 (14.3)
效率 [%][2)]	96.4	96.6	96.3	96.6	96.5	96.7	96.7

表 9.3 主電源 3x200-240 V AC

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

變頻器 典型軸輸出 [kW (hp)]	PK37 0.37 (0.5)	PK55 0.55 (0.75)	PK75 0.75 (1.0)	P1K1 1.1 (1.5)	P1K5 1.5 (2.0)	P2K2 2.2 (3.0)
外殼保護級別 IP20 (IP21/Type 1 為選配)	K1	K1	K1	K1	K1	K2
輸出電流						
持續 (3x200-240 V) [A]	2.2	3.2	4.2	6	6.8	9.6
間歇 (60 秒過載) [A]	3.5	5.1	6.7	9.6	10.9	15.4
持續 kVA 值 (230 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8
最大輸入電流						
持續 (1x200-240 V) [A]	2.9	4.4	5.5	7.7	10.4	14.4
間歇 (60 秒過載) [A]	4.6	7.0	8.8	12.3	16.6	23.0
更多規格						
最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm^2 (AWG)]	4 (12)					
預估的功率損失於額定最大負載 [W]1)	37.7	46.2	56.2	76.8	97.5	121.6
IP20 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.3 (5.1)	2.5 (5.5)
IP21 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	4.0 (8.8)	5.5 (12.1)
效率 [%]2)	94.4	95.1	95.1	95.3	95.0	95.4

表 9.4 主電源 1x200-240 V AC

1) 典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 ±15% 之內 (容差與電壓和電纜線條件的變異有關)。
這些值基於典型的馬達效率而定 (IE2/IE3 的邊界值)。具有較低效率的馬達也將增加變頻器的功率損失，而較高效率的馬達會降低功率損失。
適用於測量變頻器冷卻的尺寸。如果載波頻率高於預設值，功率損失有時會增加。其中已包括 LCP 功率消耗與典型控制卡功率消耗。其他選配裝置與客戶負載有時會增加 30 W 的功率損失 (雖然全負載的控制卡或是 Fieldbus 通常僅會增加額外的 4 W 功率損失)。
如需以 EN 50598-2 為依據的功率損失數據，請參閱 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.
2) 用 50 m (164 ft) 有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。有關省電效率等級的資訊，請參閱 章 9.4 環境條件. 有關零件負載損失的資訊，請參閱 www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 主電源

主電源 (L1/N、L2/L、L3)	
電源端子	(L1/N、L2/L、L3)
輸入電壓	380 - 480 V: -15% (-25%)1) 至 +10%
輸入電壓	200 - 240 V: -15% (-25%)1) 至 +10%

1) 變頻器可以在 -25% 的輸入電壓下，以較低的效能運作。變頻器在 -25% 輸入電壓下的最大輸出功率為 75%，而在 -15% 的輸入電壓下則為 85%。
若主電源電壓比變頻器的最低馬達額定電壓低 10% 時，則無法達到全轉矩的狀態。

輸入頻率	50/60 Hz ±5%
主電源相位間的暫時最大不平衡電壓	馬達額定電壓的 3.0%
真實功率因數 (λ)	在額定負載時≥0.9 額定值
位移功率因數 (cos φ)	接近一致 (>0.98)
輸入電源側 (L1/N、L2/L、L3) 的切換次數 (上電次數) ≤7.5 kW (10 hp)	每分鐘最多兩次。
輸入電源側 (L1/N、L2/L、L3) 的切換次數 (上電次數) 11 - 22 kW (15 - 30 hp)	每分鐘最多一次。

9.3 馬達輸出與馬達數據

馬達輸出 (U、V、W)	
輸出電壓	輸入電壓的 0 - 100%
輸出頻率	0 - 500 Hz
VVC+ 模式的輸出頻率	0 - 200 Hz
輸出側切換	無限制
加減速時間	0.01 - 3600 s

轉矩特性	
啟動轉矩 (定轉矩)	最大 160%，達 60 秒 [1]
過轉矩 (定轉矩)	最大 160%，達 60 秒 [1]
啟動電流	最大 200%，達 1 秒
VVC+ 模式的轉矩上升時間 (與 f_{sw} 無關)	最久 50 毫秒

1) 相對於額定轉矩的百分比。11 – 22 kW (15 – 30 hp) 變頻器為 150%。

9.4 環境條件

環境條件	
變頻器外殼保護級別	IP20 (IP21/Type 1 為選配)
轉換套件外殼保護級別	IP21/類型 1
所有外殼類型振動測試	1.14 g
相對濕度	5 – 95% (IEC 721-3-3； 操作時為類別 3K3 (非冷凝))
環境溫度 (在 DPWM 切換模式)	
- 含額定值降低	最高 55 °C (131 °F) [1][2][3]
- 完整固定輸出電流	最高 45 °C (113 °F) [4]
全幅操作時的最低環境溫度	0 °C (32 °F)
降低效能時的最低環境溫度	-10 °C (14 °F)
存放/運輸時的溫度	-25 至 +65/70 °C (-13 至 +149/158 °F)
海平面以上的最大高度 (不降低額定值)	1000 m (3280 ft)
海平面以上的最大高度 (降低額定值)	3000 m (9243 ft)
EMC 標準，干擾	EN 61800-3、EN 61000-3-2、EN 61000-3-3、EN 61000-3-11 EN 61000-3-12、EN 61000-6-3/4、EN 55011、IEC 61800-3
EMC 標準，耐受性	EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、EN 61000-4-2、EN 61000-4-3 EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6、EN 61326-3-1
省電效率等級 [5]	IE2

1) 請參閱設計指南的特殊條件一節，取得以下資訊：

- *因高環境溫度降低額定值。*
- *因高海拔降低額定值。*

2) 對於 VLT® Midi Drive FC 280 的 PROFIBUS、PROFINET、乙太網路/IP 及 POWERLINK 衍生型，要避免控制卡溫度過高，請避免在超過 45 °C (113 °F) 的環境溫度下達到完整數位/類比輸入/輸出負載。

3) 額定值降低的 K1S2，其環境溫度最大為 50 °C (122 °F)。

4) 處於完整恆定輸出電流下的 K1S2，其環境溫度最大為 40 °C (104 °F)。

5) 根據 EN 50598-2 判斷於：

- *額定負載。*
- *90% 額定頻率。*
- *載波頻率出廠設定。*
- *載波模式出廠設定。*
- *開放類型： 環境氣溫 45 °C (113 °F)。*
- *類型 1 (NEMA 套件)： 環境溫度 45 °C (113 °F)。*

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

9.5 電纜線規格

電纜線長度和橫截面 [1]	
馬達電纜線最大長度，有遮罩	50 m (164 ft)
馬達電纜線最大長度，無遮罩	75 m (246 ft)
控制端子的最大橫截面，軟線/硬線	2.5 mm^2/14 AWG
控制端子的最小橫截面	0.55 mm^2/30 AWG
STO 輸入線最大長度，無遮罩	20 m (66 ft)

1) 有關電纜線橫截面，請參閱 表 9.1, 表 9.2, 表 9.3 和 表 9.4。
當符合 EN 55011 1A 與 EN 55011 1B 的規定時，必須在某些情況下減少馬達電纜線。請參閱 VLT® Midi Drive FC 280 設計指南 2.6.2「EMC 干擾」一章，以瞭解詳細資訊。

9.6 控制輸入/輸出與控制數據

數位輸入	
端子號碼	18, 19, 27[1], 29, 32, 33
邏輯	PNP 或 NPN
電壓等級	0 - 24 V DC
電壓等級，邏輯 0 PNP	<5 V DC
電壓等級，邏輯 1 PNP	>10 V DC
電壓等級，邏輯 0 NPN	>19 V DC
電壓等級，邏輯 1 NPN	<14 V DC
輸入的最大電壓	28 V DC
脈衝頻率範圍	4 - 32 kHz
(工作週期) 最小脈衝寬度	4.5 ms
輸入電阻值，R_i	大約 4 kΩ

1) 端子 27 也可以規劃為輸出。

STO 輸入 [1]	
端子號碼	37, 38
電壓等級	0 - 30 V DC
電壓等級，低	<1.8 V DC
電壓等級，高	>20 V DC
輸入的最大電壓	30 V DC
最小輸入電流 (每根針腳)	6 mA

1) 請參閱 章 6 Safe Torque Off (STO) 以獲得關於 STO 輸入的更詳細資訊。

類比輸入	
類比輸入的數量	2
端子號碼	53[1], 54
模式	電壓或電流
模式選取	軟體
電壓等級	0 - 10 V
輸入電阻值，R_i	大約 10 kΩ
最大電壓	-15 V 至 +20 V
電流等級	0/4 到 20 mA (可調整)
輸入電阻值，R_i	大約 200 Ω
最大電流	30 mA
類比輸入的解析度	11 位元
類比輸入的精確度	最大誤差為全幅的 0.5%
頻寬	100 Hz

類比輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。
1) 端子 53 僅支援電壓模式，並且也可用作數位輸入。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

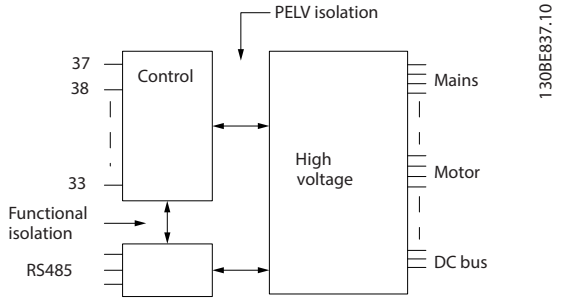


圖 9.1 電氣絕緣

注意事項

高海拔

安裝高度在 2000 m (6562 ft) 以上時，請撥打 Danfoss 熱線以瞭解有關 PELV 的資訊。

脈衝輸入	
可程式的脈衝輸入	2
端子編號脈衝	29, 33
端子 29、33 的最大頻率	32 kHz (推宛式驅動)
端子 29、33 的最大頻率	5 kHz (開路集電極)
端子 29、33 的最小頻率	4 Hz
電壓等級	請參閱數位輸入部分
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值，R_i	大約 4 kΩ
脈衝輸入精確度	最大誤差： 全幅的 0.1%

數位輸出	
可程式設定的數位/脈衝輸出	2
端子號碼	27[1)]
數位/頻率輸出的電壓等級	0 - 24 V
最大輸出電流 (散熱片或熱源)	40 mA
頻率輸出時的最大負載	1 kΩ
頻率輸出時的最大電容負載	10 nF
在頻率輸出的最小輸出頻率	4 Hz
在頻率輸出的最大輸出頻率	32 kHz
頻率輸出的精確度	最大誤差： 全幅的 0.1%
輸出頻率的解析度	10 位元
端子數目 (參見類比輸出資料)	42[2)]
在數位輸出的電壓等級	0 - 17 V

1) 端子 27 也可以程式設定為輸入端。
2) 端子 42 也可以程式設定為類比輸出。

數位輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

類比輸出	
可參數設定的類比輸出的數目	1
端子號碼	42[1)]
在類比輸出端的電流範圍	0/4 - 20 mA
在類比輸出端至共用端的最大電阻負載	500 Ω
類比輸出的最大電壓	17 V
類比輸出的精確度	最大誤差： 全幅的 0.8%
類比輸出的解析度	10 位元

1) 端子 42 也可以程式設定為數位輸出。

類比輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

控制卡，24 V DC 輸出	
端子號碼	12, 13
最大負載	100 mA

24 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 電氣絕緣。然而，此電源與類比和數位輸入及輸出有相同電位。

控制卡，+10 V DC 輸出	
端子號碼	50
輸出電壓	10.5 V ±0.5 V
最大負載	15 mA

10 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡，RS485 串列通訊	
端子號碼	68 (P、TX+、RX+)、69 (N、TX-、RX-)
端子編號 61	端子 68 和 69 共用

RS-485 串列通訊電路已經和輸入電壓 (PELV) 電氣絕緣。

控制卡，USB 串列通訊	
USB 標準	1.1 (全速)
USB 插口	B 類 USB 插頭

透過標準主機/裝置 USB 電纜線連接到個人電腦。
USB 連接已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。
USB 接地連接並沒有與保護性接地進行電氣絕緣。請僅使用隔離的筆記型電腦與變頻器的 USB 接頭進行連線。

繼電器輸出	
可參數設定的繼電器輸出	1
繼電器 01	01 - 03 (NC), 01 - 02 (NO)
於 01 - 02 (NO) 的最大端子負載 (AC-1)[1] (電阻性負載)	250 V AC, 3 A
於 01 - 02 (NO) 的最大端子負載 (AC-15)[1] (cosφ 等於 0.4 時的電感應性負載)	250 V AC, 0.2 A
於 01 - 02 (NO) 的最大端子負載 (DC-1)[1] (電阻性負載)	30 V DC, 2 A
於 01 - 02 (NO) 的最大端子負載 (DC-13)[1] (電感應性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 01 - 03 (NC) 的最大端子負載 (AC-1)[1] (電阻性負載)	250 V AC, 3 A
於 01 - 03 (NC) 的最大端子負載 (AC-15)[1] (cosφ 等於 0.4 時的電感應性負載)	250 V AC, 0.2 A
於 01 - 03 (NC) 的最大端子負載 (DC-1)[1] (電阻性負載)	30 V DC, 2 A
01 - 03 (NC)、01 - 02 (NO) 的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 標準的第 4 與第 5 部分。
繼電器接點藉由強化絕緣從電路的其餘部份採取高壓絕緣。

控制卡效能	
掃描時間間隔	1 ms

控制特性	
在輸出頻率為 0-500 Hz 的解析度	±0.003 Hz
系統回應時間 (端子 18、19、27、29、32 和 33)	≤2 ms
轉速控制範圍 (開迴路)	同步轉速的 1:100
轉速精確度 (開迴路)	±0.5% 的額定速度時
轉速精確度 (閉迴路)	±0.1% 的額定速度時

所有控制特性是以 4 極異步馬達為準的。

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

9.7 連接鎖緊扭力

請確定在轉緊所有的電氣接頭時，使用正確的扭矩。扭矩太低或太高有時會造成電氣連接不良。請使用扭力扳手，以確保有鎖上正確扭力。建議使用的一字起子類型為 SZS 0.6x3.5 mm。

外殼類型	功率 [kW (hp)]	轉矩 [Nm (in-lb)]						
		主電源	馬達	DC 連接	煞車	接地	控制	繼電器
K1	0.37 - 2.2 (0.5 - 3.0)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K2	3.0 - 5.5 (4.0 - 7.5)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K3	7.5 (10)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K4	11 - 15 (15 - 20)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K5	18.5 - 22 (25 - 30)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)

表 9.5 收緊扭力

9.8 保險絲與斷路器

請在電源端上使用保險絲和/或斷路器，以保護維修人員及設備在變頻器內的元件報銷時 (首次故障)，免受傷害與損壞。

9

分支電路保護
必須依照國家和國際規定，對所有安裝部位 (包含切換齒輪與機器) 的分支電路，施以短路保護和過電流保護。

注意事項

整體固態短路防護並不提供分支電路保護。請根據國家/地區與當地的規定與規範提供分支電路保護。

表 9.6 列出了已經過測試的建議使用保險絲與斷路器。

⚠小心

人員受傷和設備損壞風險

若發生故障或沒有依照建議事項執行，可能會造成人身風險並損壞變頻器和其他設備。

- **請根據建議選擇保險絲。可能的變頻器損壞可限制在變頻器內部發生。**

注意事項

設備損壞

必須使用保險絲和/或斷路器，以確保符合 CE 的 IEC 60364 規定。若未依照保護相關建議事項執行，可能會使變頻器受損。

Danfoss 建議使用 *表 9.6* 和 *表 9.7* 所列之保險絲與斷路器，以確保符合 UL 508C 或 IEC 61800-5-1 之規定。對於非 UL 應用，斷路器規格的設計必須足以保護最大供應電流為 50000 A_{rms} (對稱) 和最大供應電壓為 240 V/400 V 的電路。變頻器的短路電流額定值 (SCCR) 適合用於能供應最多不超過 100000 A_{rms}, 240 V 電流/480 V 電壓的電路 (以 T 類保險絲提供保護時)。

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

外殼規格		功率 [kW (hp)]	非 UL 保險絲	非 UL 斷路器 (Eaton)
三相 380 - 480 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZMO-16
		0.55 - 0.75 (0.75 - 1.0)		
		1.1 - 1.5 (1.5 - 2.0)	gG-20	
		2.2 (3.0)		
	K2	3.0 - 5.5 (4.0 - 7.5)	gG-25	PKZMO-20
	K3	7.5 (10)		PKZMO-25
	K4	11 - 15 (15 - 20)	gG-50	-
	K5	18.5 - 22 (25 - 30)	gG-80	-
三相 200 - 240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZMO-16
		0.55 (0.75)	gG-20	
		0.75 (1.0)		
		1.1 (1.5)		
		1.5 (2.0)		
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZMO-20
	K3	3.7 (5.0)		PKZMO-25
單相 200 - 240 V	K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZMO-16
		0.55 (0.75)	gG-20	
		0.75 (1.0)		
		1.1 (1.5)		
		1.5 (2.0)		
	K2	2.2 (3.0)	gG-25	PKZMO-20

表 9.6 非 UL 保險絲與斷路器

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

外殼規格		功率 [kW (hp)]	Bussmann E4273						Littel-fuse E81895	MERSEN E163267/ E2137	MERSEN E163267/ E2138
			Class RK1	Class J	Class T	Class CC	Class CC	Class CC	Class RK1	Class CC	Class RK1
3 相 380 - 480 V	K1	0.37 - 0.75 (0.5 - 1.0)	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLSR-6	ATM-R6	A6K-6R
		1.1 - 1.5 (1.5 - 2.0)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLSR-10	ATM-R10	A6K-10R
		2.2 (3.0)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLSR-15	ATM-R15	A6K-15R
	K2 - K3	3.0 - 7.5 (4.0 - 10)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	KLSR-25	ATM-R25	A6K-25R
	K4	11 - 15 (15 - 20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	KLSR-50	-	A6K-50R
	K5	18.5 - 22 (25 - 30)	-	JKS-80	JJS-80	-	-	-	-	-	-
3 相 200 - 240 V	K1	0.37 (0.5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0.55 (0.75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0.75 (1.0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1.1 - 1.5 (1.5 - 2.0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2 - K3	2.2 - 3.7 (3.0 - 5.0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	-	-	-	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R
單相 200 - 240 V	K1	0.37 (0.5)	KTN-R-6	JKS-6	JJN-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6	KLNR-6	ATM-R6	A2K-6R
		0.55 (0.75)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	KLNR-10	ATM-R10	A2K-10R
		0.75 (1.0)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	KLNR-15	ATM-R15	A2K-15R
		1.1 - 1.5 (1.5 - 2.0)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	KLNR-20	ATM-R20	A2K-20R
	K2	2.2 (3.0)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	-	-	-	KLNR-25	ATM-R25	A2K-25R

表 9.7 UL 保險絲

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

9.9 機箱尺寸、額定功率以及大小

	外殼規格	K1						K2			K3	K4		K5	
功率大小 [kW (hp)]	單相 200 - 240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)		2.2 (3.0)			-	-		-	
	3 相 200 - 240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)		2.2 (3.0)			3.7 (5.0)	-		-	
	3 相 380 - 480 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)	3 (4.0)	4 (5.5)	5.5 (7.5)	7.5 (10)	11 (15)	15 (20)	18.5 (25)	22 (30)
尺寸 [mm (in)]	FC 280 IP20														
	高度 A1	210 (8.3)						272.5 (10.7)			272.5 (10.7)	317.5 (12.5)		410 (16.1)	
	高度 A2	278 (10.9)						340 (13.4)			341.5 (13.4)	379.5 (14.9)		474 (18.7)	
	寬度 B	75 (3.0)						90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)		150 (5.9)	
	深度 C	168 (6.6)						168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)		245 (9.6)	
	FC 280 搭配 IP21/UL/Type 1 套件														
	高度 A	338.5 (13.3)						395 (15.6)			395 (15.6)	425 (16.7)		520 (20.5)	
	寬度 B	100 (3.9)						115 (4.5)			130 (5.1)	153 (6.0)		170 (6.7)	
	深度 C	183 (7.2)						183 (7.2)			183 (7.2)	260 (10.2)		260 (10.2)	
	FC 280 搭配底部電纜線進入蓋 (無頂蓋)														
	高度 A	294 (11.6)						356 (14)			357 (14.1)	391 (15.4)		486 (19.1)	
	寬度 B	75 (3.0)						90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)		150 (5.9)	
	深度 C	168 (6.6)						168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)		245 (9.6)	
重量 [kg (lb)]	IP20	2.5 (5.5)						3.6 (7.9)			4.6 (10.1)	8.2 (18.1)		11.5 (25.4)	
	IP21	4.0 (8.8)						5.5 (12.1)			6.5 (14.3)	10.5 (23.1)		14.0 (30.9)	
安裝孔 [mm (in)]	a	198 (7.8)						260 (10.2)			260 (10.2)	297.5 (11.7)		390 (15.4)	
	b	60 (2.4)						70 (2.8)			90 (3.5)	105 (4.1)		120 (4.7)	
	c	5 (0.2)						6.4 (0.25)			6.5 (0.26)	8 (0.32)		7.8 (0.31)	
	d	9 (0.35)						11 (0.43)			11 (0.43)	12.4 (0.49)		12.6 (0.5)	
	e	4.5 (0.18)						5.5 (0.22)			5.5 (0.22)	6.8 (0.27)		7 (0.28)	
	f	7.3 (0.29)						8.1 (0.32)			9.2 (0.36)	11 (0.43)		11.2 (0.44)	

表 9.8 機箱尺寸、額定功率以及大小

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

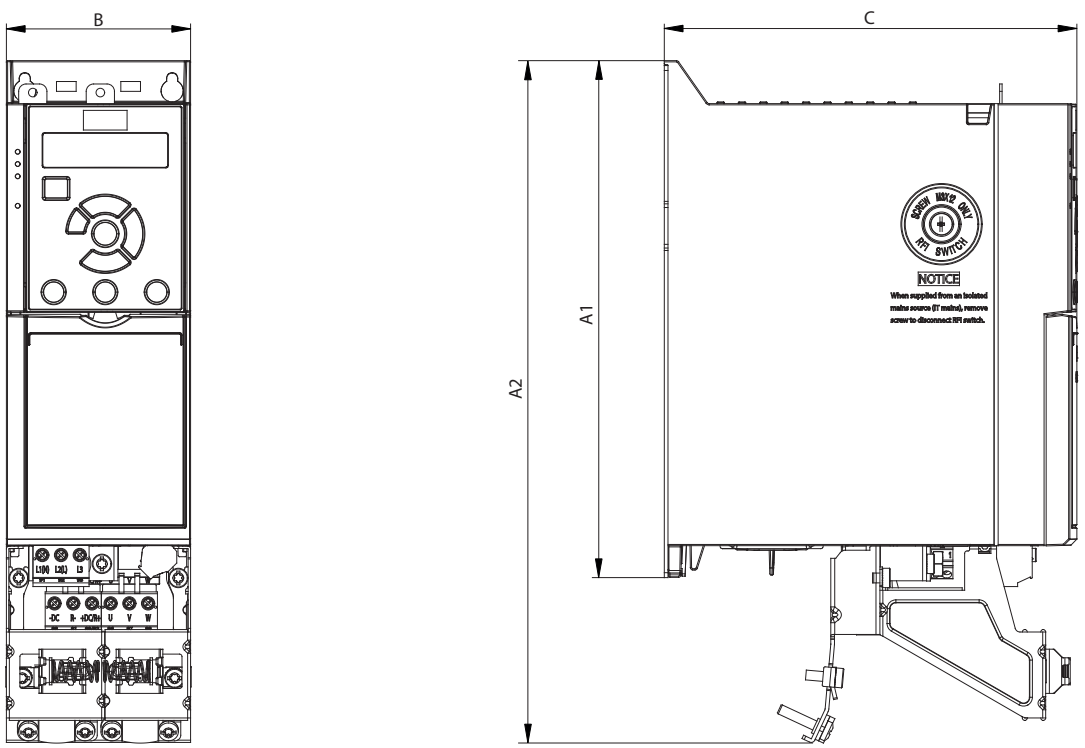


圖 9.2 標配去耦板

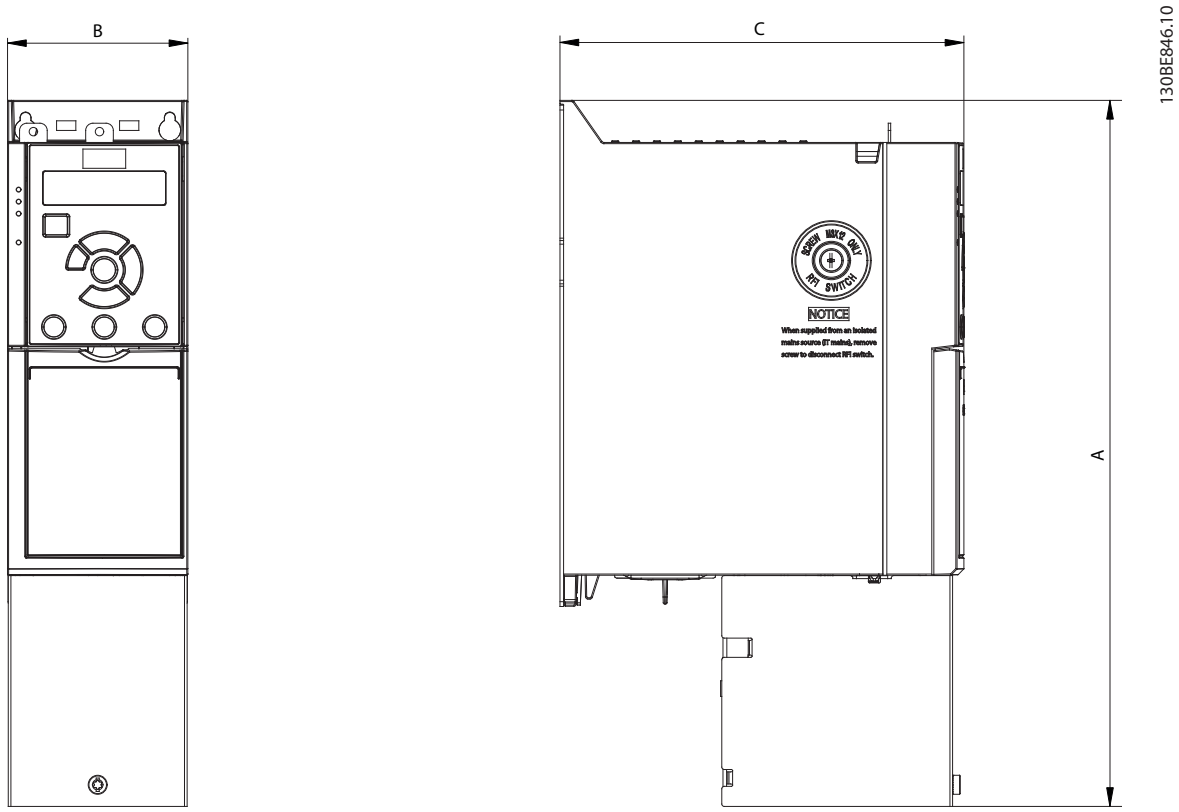


圖 9.3 標配底部電纜線進入蓋 (無頂蓋)

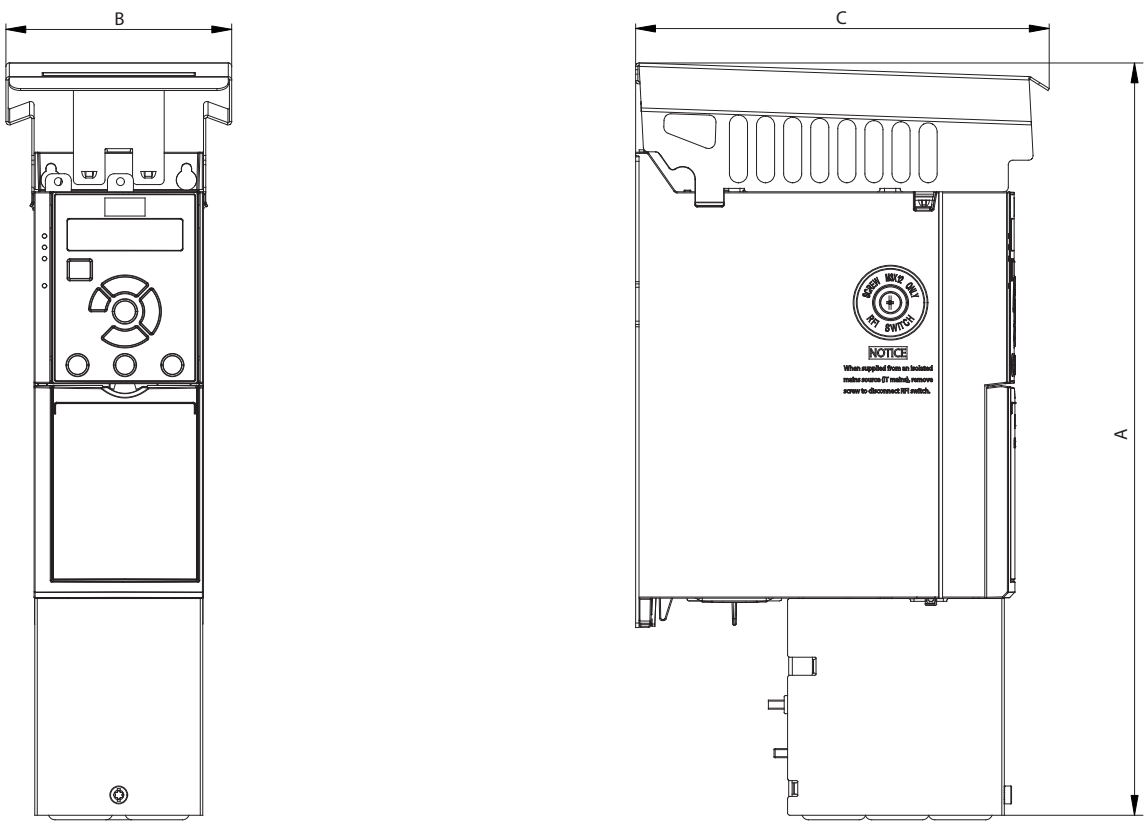


圖 9.4 標配 IP21/UL/Type 1 套件

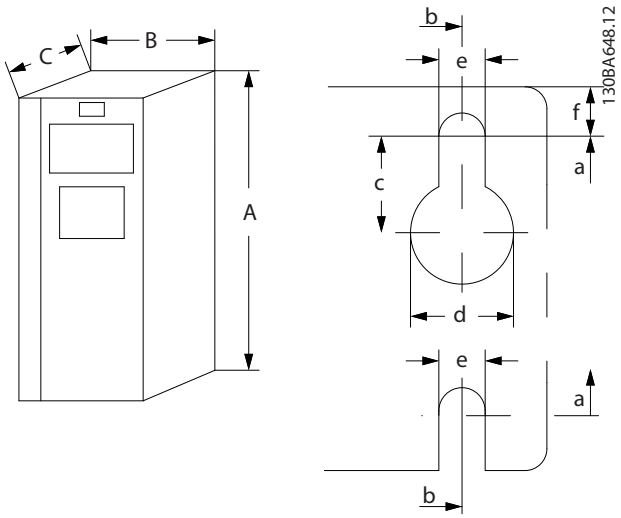


圖 9.5 頂部與底部安裝孔

10 附錄

10.1 符號、縮寫與慣例

°C	攝氏度數
°F	華氏
AC	交流電
AEO	自動能量最優化
AWG	美規線徑
AMA	馬達自動調諧
DC	直流電
EMC	電磁相容性
ETR	電子積熱電驛
$f_{M,N}$	額定馬達頻率
FC	變頻器
I_{INV}	額定逆變器輸出電流
I_{LIM}	電流限制
$I_{M,N}$	額定馬達電流
$I_{VLT,MAX}$	最大輸出電流
$I_{VLT,N}$	變頻器提供的額定輸出電流
IP	侵入防護
LCP	LCP 操作控制器
MCT	動作控制工具
MM	記憶體模組
MMP	記憶體模組編程器
n_s	同步馬達轉速
$P_{M,N}$	額定馬達功率
PELV	保護性超低電壓
PCB	印刷電路板
永磁馬達	永磁馬達
PUD	電力裝置資料
PWM	脈衝寬度調制
RPM	每分鐘轉速
SIVP	特定初始化值與保護
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	轉矩限制
$U_{M,N}$	額定馬達電壓

表 10.1 符號與縮寫

慣例

- 圖解部分所有尺寸都是 [毫米] (吋)。
- 星字符號 (*) 表示參數的預設設定。
- 編號清單表示程序。
- 項目清單表其他資訊。
- 斜體字表示:
  - 參照索引。
  - 連接。
  - 參數名稱。

10.2 參數設定表單結構

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

0- 操作/顯示**
0-0* 基本設定
0-01 語言
*[0] 英文
[1] Deutsch
[2] Francais
[3] Dansk
[4] 西班牙文
[5] Italiano
[28] 巴西葡萄牙文
0-02 馬達轉速單位
[0] RPM
*[1] Hz
0-03 區域設定
[0] 國際
[1] 北美洲
0-04 復電後的動作模式
[0] 繼續
*[1] 強制停止用儲設值
[2] 強制停止,設值歸零
0-06 GridType
[0] 200-240V/50Hz/IT-grid
[1] 200-240V/50Hz/Delta
[2] 200-240V/50Hz
[10] 380-440V/50Hz/IT-grid
[11] 380-440V/50Hz/Delta
[12] 380-440V/50Hz
[20] 440-480V/50Hz/IT-grid
[21] 440-480V/50Hz/Delta
[22] 440-480V/50Hz
[100] 200-240V/60Hz/IT-grid
[101] 200-240V/60Hz/Delta
[102] 200-240V/60Hz
[110] 380-440V/60Hz/IT-grid
[111] 380-440V/60Hz/Delta
[112] 380-440V/60Hz
[120] 440-480V/60Hz/IT-grid
[121] 440-480V/60Hz/Delta
[122] 440-480V/60Hz
0-07 自動直流煞車
[0] 關
*[1] On
0-1* 設定表單操作
0-10 有效設定表單
*[1] 設定表單 1
[2] 設定表單 2
[3] 設定表單 3
[4] 設定表單 4
[9] 多重設定表單
0-11 程式設定表單
[1] 設定表單 1
[2] 設定表單 2
[3] 設定表單 3
[4] 設定表單 4
*[9] 有效設定表單
0-12 關聯表單
[0] 未連接的
*[20] 連接的
0-14 讀數: 編輯設定表單 / 通道
-2147483647 - 2147483647 *0
0-16 應用選擇
*[0] 無
[1] 簡易製程閉迴路
[2] 操作器/遠端
[3] 開迴路轉速控制
[4] 簡易速度閉迴路
[5] 多重速度
[6] OGD LA10
[7] OGD V210
[8] 起重機
0-2* LCP 顯示器
0-20 顯示行 1.1
[0] 無
[37] 顯示文字 1
[38] 顯示文字 2
[39] 顯示文字 3
[748] PCD 前授
[953] Profibus 警告字組
[1005]傳輸錯誤計數器讀數
[1006]接收錯誤計數器讀數
[1230]警告參數
[1501]運轉時數
[1502]kWh Counter (kWh 時計)
[1600]控制字組
[1601]設定值 [單位]
*[1602Reference [%] (設定值 [%])
]
[1603]狀態字組
[1605]主要實際值 [%]
[1609]自定讀數
[1610]Power [kW] (功率 [kW])
[1611]功率 [hp]
[1612]馬達電壓
[1613]Frequency (頻率)
[1614]馬達電流
[1615]頻率 [%]
[1616]轉矩 [Nm]
[1617]轉速 [RPM]
[1618]馬達熱負載
[1620]馬達角度
[1622]轉矩 [%]
[1630]直流電路電壓
[1633]煞車功率/2 分鐘
[1634]散熱片溫度
[1635]逆變器熱負載
[1636]逆變器 額定 電流
[1637]逆變器 最大電流
[1638]SL 控制器狀態
[1639]控制卡過熱
[1650]外部設定值
[1652]回授[單位]
[1653]數位電位器設定值
[1657]回授 [RPM]
[1660]數位輸入
[1661]端子 53 設定
[1662]類比輸入 53
[1663]端子 54 設定
[1664]類比輸入端 54
[1665]類比輸出 42 [mA]
[1666]數位輸出
[1667]脈衝輸入 29 [Hz]
[1668]脈衝輸入 33 [Hz]
[1669]脈衝輸出 27 [Hz]
[1671]繼電器輸出
[1672]計數器 A
[1673]計數器 B
[1674]精確 停機計數器
[1680]Fieldbus CTW 1
[1682]Fieldbus 速度給定值 A 信號
[1684]通訊 選項組 STW
[1685]FC 埠 CTW 1
[1686]FC 埠速度給定值 A 信號
[1690]警報字組
[1691]警報字組 2
[1692]警告字組
[1693]警告字組 2
[1694]外部 狀態字組
[1695]外部 狀態字組 2
[1697]警報字組 3
[1698]警告字組 3
[1890]製程 PID 錯誤
[1891]製程 PID 輸出
[1892]製程 PID 鎖定輸出
[1893]製程 PID 增益比例輸出
[2117]外部 1 設定值 [單位]
[2118]外部 1 回授 [單位]
[2119]外部 1 輸出 [%]
[3401]PCD 1 應用寫入
[3402]PCD 2 應用寫入
[3403]PCD 3 應用寫入
[3404]PCD 4 應用寫入
[3405]PCD 5 應用寫入
[3406]PCD 6 應用寫入
[3407]PCD 7 應用寫入
[3408]PCD 8 應用寫入
[3409]PCD 9 應用寫入
[3410]PCD 10 應用寫入
[3421]PCD 1 應用讀取
[3422]PCD 2 應用讀取
[3423]PCD 3 應用讀取
[3424]PCD 4 應用讀取
[3425]PCD 5 應用讀取
[3426]PCD 6 應用讀取
[3427]PCD 7 應用讀取
[3428]PCD 8 應用讀取
[3429]PCD 9 應用讀取
[3430]PCD 10 應用讀取
[3450]實際位置
[3456]追蹤故障
0-21 顯示行 1.2
選擇與 0-20 相同
0-22 顯示行 1.3
選擇與 0-20 相同
0-23 大顯示行 2
選擇與 0-20 相同
0-24 大顯示行 3
選擇與 0-20 相同
0-3* LCP 自定讀數
0-30 自定讀數單位
[0] 無
*[1] %
[5] PPM
[10] 1/min
[11] RPM
[12] 脈衝/s
[20] l/s
[21] l/min
[22] l/h
[23] m³/s
[24] m³/min
[25] m³/h
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/h
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] ° C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa
[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[127] ft³/h
[140] ft/s
[141] ft/min
[160] ° F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] HP
0-31 自定讀數最小值
0 - 999999.99 CustomReadoutUnit
*0 CustomReadoutUnit
0-32 自定讀數最大值
0.0 - 999999.99 CustomReadoutUnit
*100 CustomReadoutUnit
0-37 顯示文字 1
0 - 0 *
0-38 顯示文字 2
0 - 0 *
0-39 顯示文字 3
0 - 0 *
0-4* LCP 控制鍵
0-40 LCP [Hand on] 鍵
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
0-42 LCP [Auto on] 鍵
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
0-44 LCP 上的 [Off/Reset] 鍵
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
[7] 只啟用復歸
0-5* 拷貝/儲存
0-50 LCP 拷貝
*[0] 不拷貝
[1] 參數上載到 LCP
[2] 從 LCP 下載所有參數
[3] LCP 下載非額定參數
0-51 設定表單拷貝
*[0] 不拷貝
[1] 拷貝自設定表單 1
[2] 拷貝自設定表單 2
[3] 拷貝自設定表單 3
[4] 拷貝自設定表單 4
[9] 拷貝自出廠設定
0-6* 密碼
0-60 主設定表單密碼
0 - 999 *0
1- 負載與馬達**
1-0* 一般設定
1-00 控制方式
*[0] 開迴路
[1] 閉迴路轉速控制
[2] 轉矩閉迴路
[3] 製程閉迴路
[4] 轉矩開迴路
[7] 擴展 PID 轉速開迴路
1-01 馬達控制原理
[0] U/f
*[1] VVC+
1-03 轉矩特性
*[0] 定轉矩
[1] 可變轉矩
[2] 自動能量最優化 CT
1-06 順時針方向
*[0] 正常
[1] 逆向
1-08 馬達控制頻寬
[0] 高
[1] 中
[2] 低
[3] 適應性 1
[4] 適應性 2
1-1* 馬達選擇
1-10 馬達結構
*[0] 異步
[1] PM,不明顯的 SPM
[3] PM, salient IPM (凸出式永磁馬達 IPM)
1-14 衰減增益
0 - 250 % *120 %
1-15 低速濾波器時間恆定
0.01 - 20 s *與規格相關
1-16 高速濾波器時間恆定

0.01 - 20 s *與規格相關
1-17 電壓濾波器時間恆定
0.001 - 1 s *與規格相關
1-2* 馬達數據
1-20 馬達功率
[2] 0.12 kW - 0.16 hp
[3] 0.18 kW - 0.25 hp
[4] 0.25 kW - 0.33 hp
[5] 0.37 kW - 0.5 hp
[6] 0.55 kW - 0.75 hp
[7] 0.75 kW - 1 hp
[8] 1.1 kW - 1.5 hp
[9] 1.5 kW - 2 hp
[10] 2.2 kW - 3 hp
[11] 3 kW - 4 hp
[12] 3.7 kW - 5 hp
[13] 4 kW - 5.4 hp
[14] 5.5 kW - 7.5 hp
[15] 7.5 kW - 10 hp
[16] 11 kW - 15 hp
[17] 15 kW - 20 hp
[18] 18.5 kW - 25 hp
[19] 22 kW - 30 hp
[20] 30 kW - 40 hp
1-22 馬達電壓
50 - 1000 V *與規格相關
1-23 馬達頻率
20 - 500 Hz *與規格相關
1-24 Motor Current (馬達電流)
0.01 - 1000.00 A *與規格相關
1-25 馬達額定轉速
50 - 60000 RPM *與規格相關
1-26 馬達 額定轉矩
0.1 - 10000.0 Nm *與規格相關
1-29 馬達自動調諧 (AMA)
*[0] 關
[1] 啟用完整 AMA
[2] 啟用部份 AMA
1-3* 進階 馬達資料 I
1-30 定子電阻值 (Rs)
0.0 - 9999.000 Ohm *與規格相關
1-31 轉子電阻值 (Rr)
0 - 9999.000 Ohm *與規格相關
1-33 定子漏抗值 (X1)
0.0 - 9999.000 Ohm *與規格相關
1-35 主電抗值 (Xh)
0.0 - 9999.00 Ohm *與規格相關
1-37 d-軸電感 (Ld)
0 - 65535 mH *與規格相關
1-38 q 軸電感值 (Lq)
0.000 - 65535 mH *與規格相關
1-39 馬達極數
2 - 100 *與規格相關
1-4* 進階 馬達資料 II
1-40 在 1000 RPM Back EMF
1 - 9000 V *與規格相關
1-42 馬達電纜線長度
0 - 100 m *50 m
1-43 馬達電纜線長度 (英尺)
0 - 328 ft *164 ft
1-44 d-軸電感飽和 (LdSat)
0 - 65535 mH *與規格相關
1-45 q 軸電感飽和 (LqSat)
0 - 65535 mH *與規格相關
1-46 位置偵測增益
20 - 200 % *100 %
1-48 d 軸之最小電感時的電流
20 - 200 % *100 %
1-49 q 軸之最小電感時的電流
20 - 200 % *100 %
1-5* 與負載無關的設定
1-50 零速度時馬達的磁化
0 - 300 % *100 %
1-52 正常磁化最低速度 [Hz]
0.1 - 10.0 Hz *1 Hz
1-55 U/f 特性 - U
0 - 1000 V *與規格相關
1-56 U/f 特性 -F
0 - 500.0 Hz *與規格相關
1-6* 負載相關 設定
1-60 低速區負載補償
0 - 300 % *100 %
1-61 高速區負載補償
0 - 300 % *100 %
1-62 轉差補償
-400 - 400.0 % *與規格相關
1-63 轉差補償時間常數
0.05 - 5 s *0.1 s
1-64 共振衰減
0 - 500 % *100 %
1-65 共振衰減時間常數
0.001 - 0.05 s *0.005 s
1-66 低速時的最小電流
0 - 120 % *50 %
1-7* 啟動調整
1-70 啟動模式
*[0] 轉子偵測
[1] 駐停時間
1-71 啟動延遲
0 - 10 s *0 s
1-72 啟動功能
[0] 啟動延遲期間直流挾持
[1] DC 煞車/延遲時間
*[2] 啟動延遲自由旋轉
[3] 順時針啟動轉速
[4] 水平操作
[5] VVC+ 順時針
1-73 追蹤啟動
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
[2] 永遠有效
[3] 有效設定值 方向
[4] 永遠 有效設定值 方向
1-75 啟動速度 [Hz]
0 - 500.0 Hz *與規格相關
1-76 啟動電流
0 - 1000 A *與規格相關
1-78 壓縮機啟動最大速度 [Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
1-79 壓縮機啟動至跳脫最大時間
0 - 10 s *5 s
1-8* 停止調整
1-80 停機時的功能
*[0] 自由旋轉停機
[1] 直流挾持/馬達預熱
[3] 預激磁
1-82 停機功能的最低轉速 [Hz]
0 - 20 Hz *0 Hz
1-83 精確停機功能
*[0] 精確加減速停機
[1] 復歸的計數器停機
[2] 不復歸的計數器停機
[3] 轉速補償停機
[4] 復歸的轉速補償計數器停機
[5] 不復歸的轉速補償計數器停機
1-84 精確停機計數器值
0 - 999999999 *100000
1-85 精確停機轉速補償延遲
0 - 100 ms *10 ms
1-88 AC 煞車增益
1.0 - 2.0 *1.4
1-9* 馬達溫度
1-90 馬達熱保護
*[0] 無保護
[1] 熱敏電阻警告
[2] 熱敏電阻跳脫
[3] ETR 警告 1
[4] ETR 跳脫 1
[22] ETR 跳脫 - 延長偵測
1-93 熱敏電阻源
*[0] 無
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[3] 數位輸入 18
[4] 數位輸入 19
[5] 數位輸入 32
[6] 數位輸入 33
2- 煞車功能**
2-0* DC 煞車
2-00 直流挾持/馬達預熱電流
0 - 160 % *50 %
2-01 直流煞車電流
0 - 150 % *50 %
2-02 DC 煞車時間
0 - 60 s *10 s
2-04 DC 煞車切入速度
0 - 500 Hz *0 Hz
2-06 駐停電流
0 - 150 % *100 %
2-07 駐停時間
0.1 - 60 s *3 s
2-1* 煞車容量功能
2-10 煞車功能
*[0] 關
[1] 煞車電阻器
[2] 交流煞車
2-11 煞車電阻值 (Ω)
0 - 6200 Ohm *與規格相關
2-12 煞車容量極限 (kW)
0.001 - 2000 kW *與規格相關
2-14 煞車電壓降低
0 - 500 V *0 V
2-16 交流煞車最大電流
0 - 160 % *100 %
2-17 過電壓控制
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效(非停機時)
[2] 有效
2-19 過電壓增益
0 - 200 % *100 %
2-2* 機械制動
2-20 釋放煞車時電流
0 - 100 A *0 A
2-22 啟動煞車速度 [Hz]
0 - 400 Hz *0 Hz
2-23 煞車延遲時間
0 - 5 s *0 s
2-3* 進階 機械煞車
2-39 機械 煞車 (帶方向) 變更
*[0] 關
[1] ON
[2] ON (含啟動延遲)
3- 設定值/加減速**
3-0* 設定值限幅
3-00 設定值範圍
*[0] 最小 - 最大
[1] -最大 - +最大
3-01 設定值/回授單位
[0] 無
[1] %
[2] RPM
[3] Hz
[4] Nm
[5] PPM
[10] 1/min
[12] 脈衝/s
[20] l/s
[21] l/min
[22] l/h
[23] m³/s
[24] m³/min
[25] m³/h
[30] kg/s
[31] kg/min
[32] kg/h
[33] t/min
[34] t/h
[40] m/s
[41] m/min
[45] m
[60] ° C
[70] mbar
[71] bar
[72] Pa
[73] kPa
[74] m WG
[80] kW
[120] GPM
[121] gal/s
[122] gal/min
[123] gal/h
[124] CFM
[125] ft³/s
[126] ft³/min
[127] ft³/h
[130] lb/s
[131] lb/min
[132] lb/h
[140] ft/s
[141] ft/min
[145] ft
[150] lb ft
[160] ° F
[170] psi
[171] lb/in2
[172] in WG
[173] ft WG
[180] HP
3-02 最小設定值
-4999.0 - 4999 ReferenceFeed-backUnit *0 ReferenceFeedbackUnit
3-03 最大設定值
-4999.0 - 4999 ReferenceFeed-backUnit *Size related
3-04 設定值功能
*[0] 加總
[1] 外部/預置
3-1* 設定值
3-10 預置設定值
-100 - 100 % *0 %
3-11 寸動轉速 [Hz]
0 - 500.0 Hz *5 Hz
3-12 相對增加/減少值
0 - 100 % *0 %
3-14 預置相對設定值
-100 - 100 % *0 %
3-15 設定值 1 來源
[0] 無功能
*[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[7] 頻率輸入端 29
[8] 頻率輸入端 33
[11] 現場總線設定值
[20] 數位電位器
[32] 總線 PCD
3-16 設定值 2 來源
選擇與 3-15 相同
3-17 設定值 3 來源
選擇與 3-15 相同
3-18 相對設定值比例輸入端
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[7] 頻率輸入端 29
[8] 頻率輸入端 33

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

[11] 現場總線設定值
3-3* 一般加減速設定
3-31 減速 (帶方向) 變更
*[0] 關
[1] 減速時間 1
[2] 減速時間 2
[3] 減速時間 3
[4] 減速時間 4
[9] 快速停機減速時間
3-4* 加減速 1
3-40 加減速 1 類型
*[0] 線性
[1] 正弦加減速
[2] 正弦 2 加減速
3-41 加速時間 1
0.01 - 3600 s *與規格相關
3-42 減速時間 1
0.01 - 3600 s *與規格相關
3-5* 加減速 2
內容與 3-4* 相同
3-6* 加減速 3
內容與 3-4* 相同
3-7* 加減速 4
內容與 3-4* 相同
3-8* 其他加減速
3-80 寸動加減速時間
0.01 - 3600 s *與規格相關
3-81 快速停機減速時間
0.01 - 3600 s *與規格相關
3-9* 數位電位器
3-90 步進幅度
0.01 - 200 % *0.10 %
3-92 復電後設定值
*[0] 關
[1] On
3-93 最大極限
-200 - 200 % *100 %
3-94 最小極限
-200 - 200 % *-100 %
3-95 加減速延遲
0 - 3600000 ms *1000 ms
3-96 最大極限切換設定值
0 - 200 % *25 %
4- 限幅/警告**
4-1* 馬達限制
4-10 馬達轉向
*[0] 順時針方向
[2] 雙向
4-11 馬達轉速下限 [RPM]
0 - 1500 RPM *與規格相關
4-12 馬達轉速下限 [Hz]
0 - 400.0 Hz *0 Hz
4-13 馬達轉速上限 [RPM]
0 - 60000 RPM *與規格相關
4-14 馬達轉速上限 [Hz]
0.1 - 500 Hz *65 Hz
4-16 馬達模式的轉矩極限
0 - 1000 % *與規格相關
4-17 再生發電模式的轉矩極限
0 - 1000 % *100 %
4-18 電流限制
0 - 1000 % *與規格相關
4-19 最大輸出頻率
0 - 500 Hz *與規格相關
4-2* 極限因數
4-20 轉矩極限因數來源
*[0] 無功能
[2] 類比輸入端 53
[4] 類比輸入 53 反邏輯
[6] 類比輸入端 54
[8] 類比輸入 54 反邏輯
4-21 速度極限因數來源
*[0] 無功能
[2] 類比輸入端 53
[4] 類比輸入 53 反邏輯
[6] 類比輸入端 54
[8] 類比輸入 54 反邏輯
4-22 脫離提升
*[0] 關
[1] On
4-3* 馬達回授監控
4-30 馬達回授缺損功能
[0] Disabled (無效)
[1] 警告
*[2] 跳脫
[3] 寸動
[4] 凍結輸出
[5] 最大轉速
[6] 切換至開迴路
4-31 馬達回授轉速錯誤
0 - 50 Hz *20 Hz
4-32 馬達回授缺損時間截止
0 - 60 s *0.05 s
4-4* 調整 警告值 2
4-40 警告頻率 低
0 - 500 Hz *與規格相關
4-41 警告頻率 高
0 - 500 Hz *與規格相關
4-42 可調整溫度警告
0 - 200 *0
4-5* 調整 警告
4-50 低電流警告
0 - 500 A *0 A
4-51 過電流警告
0 - 500.00 A *與規格相關
4-54 設定值過低警告
-4999 - 4999 *-4999
4-55 設定值過高警告
-4999 - 4999 *4999
4-56 回授過低警告
-4999 - 4999 ProcessCtrlUnit
*-4999 ProcessCtrlUnit
4-57 回授過高警告
-4999 - 4999 ProcessCtrlUnit
*4999 ProcessCtrlUnit
4-58 馬達缺相功能
[0] 關
*[1] On
4-6* 回避轉速
4-61 回避轉速的起點 [Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
4-63 回避轉速末點 [Hz]
0 - 500 Hz *0 Hz
5- 數位輸入/輸出**
5-0* 數位 I/O 模式
5-00 數位輸入模式
*[0] PNP
[1] NPN
5-01 端子 27 的模式
*[0] 輸入
[1] 輸出
5-1* 數位輸入
5-10 端子 18 數位輸入
[0] 無作用
[1] 復歸
[2] 自由旋轉停機
[3] 自由旋轉停機復歸
[4] 快速停機 (反邏輯)
[5] 直流煞車 (反邏輯)
[6] 停機 (反邏輯)
*[8] 啓動
[9] 脈衝啟動
[10] 反轉
[11] 啟動反轉
[12] 僅順時針啓動
[13] 僅逆時針啟動
[14] 寸動
[15] 預置設定值開啟
[16] 預置設定值位元 0
[17] 預置設定值位元 1
[18] 預置設定值位元 2
[19] 凍結設定值
[20] 凍結輸出
[21] 加速
[22] 減速
[23] 設定表單選擇位元 0
[24] 設定表單選擇位元 1
[26] 精確停機 (反邏輯)
[27] 精確啟動、停機
[28] 相對增加
[29] 相對減少
[34] 加減速位元 0
[35] 加減速位元 1
[40] 脈衝精確啟動
[41] 脈衝精停反邏輯
[45] 脈衝啟動反轉
[51] 外部互鎖
[55] 數位電位器升速
[56] 數位電位器減速
[57] 數位電位器清除
[58] 數位電位器起重
[60] 計數器 A (上增)
[61] 計數器 A (下減)
[62] 將計數器 A 復歸
[63] 計數器 B (上增)
[64] 計數器 B (下減)
[65] 將計數器 B 復歸
[72] PID 誤差反邏輯
[73] PID 復歸 I 部份
[74] PID 有效
[150] 前往 Home
[151] Home 設定值 開關
[155] 硬體極限正反邏輯
[156] 硬體極限負反邏輯
[157] 位置 快速停機反邏輯
[160] 前往目標位置
[162] 位置 Idx Bit0
[163] 位置 Idx Bit1
[164] 位置 Idx Bit2
[171] 極限開關順時針反邏輯
[172] 極限開關逆時針反邏輯
5-11 端子 19 數位輸入
選擇與 5-10 相同
5-12 端子 27 數位輸入
[0] 無作用
[1] 復歸
[2] 自由旋轉停機
[3] 自由旋轉停機復歸
[4] 快速停機 (反邏輯)
[5] 直流煞車 (反邏輯)
[6] 停機 (反邏輯)
[8] 啓動
[9] 脈衝啟動
[10] 反轉
[11] 啟動反轉
[12] 僅順時針啓動
[13] 僅逆時針啟動
[14] 寸動
[15] 預置設定值開啟
[16] 預置設定值位元 0
[17] 預置設定值位元 1
[18] 預置設定值位元 2
[19] 凍結設定值
[20] 凍結輸出
[21] 加速
[22] 減速
[23] 設定表單選擇位元 0
[24] 設定表單選擇位元 1
[28] 相對增加
[29] 相對減少
[34] 加減速位元 0
[35] 加減速位元 1
[45] 脈衝啟動反轉
[51] 外部互鎖
[55] 數位電位器升速
[56] 數位電位器減速
[57] 數位電位器清除
[58] 數位電位器起重
[60] 計數器 A (上增)
[61] 計數器 A (下減)
[62] 將計數器 A 復歸
[63] 計數器 B (上增)
[64] 計數器 B (下減)
[65] 將計數器 B 復歸
[72] PID 誤差反邏輯
[73] PID 復歸 I 部份
[74] PID 有效
[150] 前往 Home
[151] Home 設定值 開關
[155] 硬體極限正反邏輯
[156] 硬體極限負反邏輯
[157] 位置 快速停機反邏輯
[160] 前往目標位置
[162] 位置 Idx Bit0
[163] 位置 Idx Bit1
[164] 位置 Idx Bit2
[171] 極限開關順時針反邏輯
[172] 極限開關逆時針反邏輯
5-13 端子 29 數位輸入
選擇與 5-12 相同
[30] 計數器輸入
[32] 脈衝輸入
[83] 編碼器輸入 Z
5-14 端子 32 數位輸入
選擇與 5-12 相同
[82] 編碼器輸入 B
5-15 端子 33 數位輸入
選擇與 5-12 相同
[30] 計數器輸入
[32] 脈衝輸入
[81] 編碼器輸入 A
5-19 端子 37/38 安全轉矩關閉
*[1] 全停機警報
[3] 安全停機警告
5-3* 數位輸出
5-30 端子 27 數位輸出
*[0] 無作用
[1] 控制就緒
[2] 變頻器就緒
[3] 變頻器就緒外控制
[4] 待機/無警告
[5] 運轉
[6] 運轉/無警告
[7] 範圍內運轉無警告
[8] 設定值運轉無警告
[9] 警報
[10] 警報或警告
[11] 在轉矩極限
[12] 超出電流範圍
[13] 低於電流下限
[14] 高於電流上限
[15] 超出頻率範圍
[16] 低於頻率下限
[17] 高於頻率上限
[18] 超出回授範圍
[19] 低於回授下限
[20] 高於回授上限
[21] 過熱警告
[22] 就緒/無過熱警告
[23] 遠/就緒無過熱警告
[24] 就緒/電壓正常
[25] 反轉
[26] 總線正常
[27] 轉矩極限和停
[28] 煞車/無煞車警告

[29] 煞車就緒，無故障
[30] 煞車故障 (IGBT)
[31] 繼電器 123
[32] 機械煞車控制
[36] 控制字位元 11
[37] 控制字位元 12
[40] 超出設定值範圍
[41] 低於電流下限
[42] 高於設定值上限
[43] 擴展型 PID 極限
[45] 總線控制
[46] 總線控制逾時： On
[47] 總線控制逾時： 關
[55] 脈衝輸出
[56] 散熱片清潔警告 (高)
[60] 比較器 0
[61] 比較器 1
[62] 比較器 2
[63] 比較器 3
[64] 比較器 4
[65] 比較器 5
[70] 邏輯規則 0
[71] 邏輯規則 1
[72] 邏輯規則 2
[73] 邏輯規則 3
[74] 邏輯規則 4
[75] 邏輯規則 5
[80] SL 數位輸出 A
[81] SL 數位輸出 B
[82] SL 數位輸出 C
[83] SL 數位輸出 D
[91] 編碼器模擬輸出 A
[160] 無警報
[161] 反向運轉
[165] 手動模式致動
[166] 自動模式致動
[167] 啟動指令致動
[168] 手動模式致動
[169] 自動模式致動
[170] 已完成歸位
[171] 已達到目標位置
[172] 位置控制故障
[173] 位置機械煞車
[190] STO 全功能有效
[193] 睡眠模式
[194] 斷裂皮帶功能
[239] STO 功能故障
5-34 開啟延遲，數位輸出
0 - 600 s *0.01 s
5-35 關閉延遲，數位輸出
0 - 600 s *0.01 s

5-4* 繼電器
5-40 繼電器功能
[0] 無作用
*[1] 控制就緒
[2] 變頻器就緒
[3] 變頻器就緒外控制
[4] 待機/無警告
[5] 運轉
[6] 運轉/無警告
[7] 範圍內運轉無警告
[8] 設定值運轉無警告
[9] 警報
[10] 警報或警告
[11] 在轉矩極限
[12] 超出電流範圍
[13] 低於電流下限
[14] 高於電流上限
[15] 超出頻率範圍
[16] 低於頻率下限
[17] 高於頻率上限
[18] 超出回授範圍
[19] 低於回授下限
[20] 高於回授上限
[21] 過熱警告
[22] 就緒/無過熱警告
[23] 遠/就緒無過熱警告
[24] 就緒/電壓正常
[25] 反轉
[26] 總線正常
[27] 轉矩極限和停
[28] 煞車/無煞車警告
[29] 煞車就緒，無故障
[30] 煞車故障 (IGBT)
[31] 繼電器 123
[32] 機械煞車控制
[36] 控制字位元 11
[37] 控制字位元 12
[40] 超出設定值範圍
[41] 低於電流下限
[42] 高於設定值上限
[45] 總線控制
[46] 總線控制逾時： On
[47] 總線控制逾時： 關
[56] 散熱片清潔警告 (高)
[60] 比較器 0
[61] 比較器 1
[62] 比較器 2
[63] 比較器 3
[64] 比較器 4
[65] 比較器 5
[70] 邏輯規則 0
[71] 邏輯規則 1
[72] 邏輯規則 2
[73] 邏輯規則 3
[74] 邏輯規則 4
[75] 邏輯規則 5
[80] SL 數位輸出 A
[81] SL 數位輸出 B
[82] SL 數位輸出 C
[83] SL 數位輸出 D
[160] 無警報
[161] 反向運轉
[165] 手動模式致動
[166] 自動模式致動
[167] 啟動指令致動
[168] 手動模式致動
[169] 自動模式致動
[170] 已完成歸位
[171] 已達到目標位置
[172] 位置控制故障
[173] 位置機械煞車
[190] STO 全功能有效
[193] 睡眠模式
[194] 斷裂皮帶功能
[239] STO 功能故障
5-41 繼電器 "開" 延遲
0 - 600 s *0.01 s
5-42 繼電器 "關" 延遲
0 - 600 s *0.01 s

5-5* 脈衝輸入
5-50 端子 29 最低頻率
0 - 31999 Hz *4 Hz
5-51 端子 29 最高頻率
1 - 32000 Hz *32000 Hz
5-52 端子 29 最低設定值/回授 值
-4999 - 4999 *0
5-53 端子 29 最高設定值/回授 值
-4999 - 4999 *與規格相關
5-55 端子 33 最低頻率
0 - 31999 Hz *4 Hz
5-56 端子 33 最高頻率
1 - 32000 Hz *32000 Hz
5-57 端子 33 最低設定值/回授 值
-4999 - 4999 *0
5-58 端子 33 最高設定值/回授 值
-4999 - 4999 *與規格相關

5-6* 脈衝輸出
5-60 端子 27 脈衝輸出變量
*[0] 無作用
[45] 總線控制
[48] 總線控制 逾時
[100] 輸出頻率
[101] 設定值
[102] 製程回授
[103] Motor Current (馬達電流)
[104] 相對極矩極限
[105] 相額矩
[106] 功率
[107] 轉速
[109] 最大輸出頻率
[113] PID 鎖定輸出
5-62 27 最大脈衝輸出頻率
4 - 32000 Hz *5000 Hz

5-7* 24V 編碼器輸入
5-70 端子 32/33 每轉脈衝
1 - 4096 *1024
5-71 端子 32/33 編碼器轉向
*[0] 順時針方向
[1] 逆時針

5-9* 總線控制的
5-90 數位和繼電器總線控制
0 - 0xFFFFFFFF *0
5-93 27 總線控制脈衝輸出
0 - 100 % *0 %
5-94 27 時間截止預置脈衝輸出
0 - 100 % *0 %

6- 類比輸入/輸出**

6-0* 類比輸入/輸出模式
6-00 類比電流輸入中斷時間
1 - 99 s *10 s
6-01 類比電流輸入中斷功能
*[0] 關
[1] 凍結輸出
[2] 停機
[3] 寸動
[4] 最大轉速
[5] 停機並跳脫

6-1* 類比輸入端 53
6-10 端子 53 最低電壓
0 - 10 V *0.07 V
6-11 端子 53 最高電壓
0 - 10 V *10 V
6-14 端子 53 最低設定值/回授 值
-4999 - 4999 *0
6-15 端子 53 高設定值/回授 值
-4999 - 4999 *與規格相關
6-16 端子 53 濾波器時間常數
0.01 - 10 s *0.01 s
6-18 端子 53 數位輸入
*[0] 無作用
[1] 復歸
[2] 自由旋轉停機
[3] 自由旋轉停機復歸
[4] 快速停機 (反邏輯)
[5] 直流煞車 (反邏輯)
[6] 停機 (反邏輯)
[8] 啓動
[10] 反轉
[11] 啟動反轉
[12] 僅順時針啓動
[13] 僅逆時針啟動
[14] 寸動
[15] 預置設定值開啟
[16] 預置設定值位元 0
[17] 預置設定值位元 1
[18] 預置設定值位元 2
[19] 凍結設定值
[20] 凍結輸出
[21] 加速
[22] 減速
[23] 設定表單選擇位元 0
[24] 設定表單選擇位元 1
[28] 相對增加
[29] 相對減少
[34] 加減速位元 0
[35] 加減速位元 1
[51] 外部互鎖
[55] 數位電位器升速
[56] 數位電位器減速
[57] 數位電位器清除
[58] 數位電位器起重
[72] PID 誤差反邏輯
[73] PID 復歸 I 部份
[74] PID 有效
[150] 前往 Home
[151] Home 設定值 開關
[155] 硬體極限正反邏輯
[156] 硬體極限負反邏輯
[157] 位置 快速停機反邏輯
[160] 前往目標位置
[162] 位置 Idx Bit0
[163] 位置 Idx Bit1
[164] 位置 Idx Bit2
[171] 極限開關順時針反邏輯
[172] 極限開關逆時針反邏輯
6-19 端子 53 模式
*[1] 電壓模式
[6] 數位輸入

6-2* 類比輸入端 54
6-20 端子 54 最低電壓
0 - 10 V *0.07 V
6-21 端子 54 最高電壓
0 - 10 V *10 V
6-22 端子 54 最低電流
0 - 20 mA *4 mA
6-23 端子 54 最高電流
0 - 20 mA *20 mA
6-24 端子 54 最低設定值/回授 值
-4999 - 4999 *0
6-25 端子 54 高設定值/回授 值
-4999 - 4999 *與規格相關
6-26 端子 54 濾波器時間常數
0.01 - 10 s *0.01 s
6-29 端子 54 模式
[0] 電流模式
*[1] 電壓模式

6-9* 類比/數位輸出 42
6-90 端子 42 的模式
*[0] 0-20mA
[1] 4-20 mA
[2] 數位輸出
6-91 端子 42 類比輸出
*[0] 無作用
[100] 輸出頻率
[101] 設定值
[102] 製程回授
[103] Motor Current (馬達電流)
[104] 相對極矩極限
[105] 相額矩
[106] 功率
[107] 轉速
[111] 速度回授
[113] PID 鎖定輸出
[139] 總線控制
[143] 外部 CL 1
[254] 直流電路電壓
6-92 端子 42 數位輸出
*[0] 無作用
[1] 控制就緒
[2] 變頻器就緒
[3] 變頻器就緒外控制
[4] 待機/無警告
[5] 運轉
[6] 運轉/無警告

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

[7] 範圍內運轉無警告
[8] 設定值運轉無警告
[9] 警報
[10] 警報或警告
[11] 在轉矩極限
[12] 超出電流範圍
[13] 低於電流下限
[14] 高於電流上限
[15] 超出頻率範圍
[16] 低於頻率下限
[17] 高於頻率上限
[18] 超出回授範圍
[19] 低於回授下限
[20] 高於回授上限
[21] 過熱警告
[22] 就緒/無過熱警告
[23] 遠/就緒無過熱警告
[24] 就緒/電壓正常
[25] 反轉
[26] 總線正常
[27] 轉矩極限和停
[28] 煞車/無煞車警告
[29] 煞車就緒，無故障
[30] 煞車故障 (IGBT)
[31] 繼電器 123
[32] 機械煞車控制
[36] 控制字位元 11
[37] 控制字位元 12
[40] 超出設定值範圍
[41] 低於電流下限
[42] 高於設定值上限
[45] 總線控制
[46] 總線控制逾時： On
[47] 總線控制逾時： 關
[56] 散熱片清潔警告 (高)
[60] 比較器 0
[61] 比較器 1
[62] 比較器 2
[63] 比較器 3
[64] 比較器 4
[65] 比較器 5
[70] 邏輯規則 0
[71] 邏輯規則 1
[72] 邏輯規則 2
[73] 邏輯規則 3
[74] 邏輯規則 4
[75] 邏輯規則 5
[80] SL 數位輸出 A
[81] SL 數位輸出 B
[82] SL 數位輸出 C
[83] SL 數位輸出 D
[160] 無警報
[161] 反向運轉
[165] 手動模式致動
[166] 自動模式致動
[167] 啟動指令致動
[168] 手動模式致動
[169] 自動模式致動
[170] 已完成歸位
[171] 已達到目標位置
[172] 位置控制故障
[173] 位置機械煞車
[193] 睡眠模式
[194] 斷裂皮帶功能
[198] 變頻器迴避
6-93 端子 42 最小輸出比例
0 - 200 % *0 %
6-94 端子 42 最大輸出比例
0 - 200 % *100 %
6-96 端子 42 輸出總線控制
0 - 16384 *0

7- PID 控制器**

7-0* 轉速 PID 控制器

7-00 速度 PID 回授來源
[1] 24V 編碼器
[6] 類比輸入端 53
[7] 類比輸入端 54
[8] 頻率輸入端 29
[9] 頻率輸入端 33
*[20] 無
7-02 轉速 PID 比例增益
0 - 1 *0.015
7-03 轉速 PID 積分時間
2 - 20000 ms *8 ms
7-04 轉速 PID 微分時間
0 - 200 ms *30 ms
7-05 轉速 PID 微分 增益極限
1 - 20 *5
7-06 轉速 PID 低通濾波器時間
1 - 6000 ms *10 ms
7-07 速度 PID 回授齒數比
0.0001 - 32 *1
7-08 轉速 PID 前授因數
0 - 500 % *0 %

7-1* 轉矩 PID 控制器

7-12 轉矩 PID 比例增益
0 - 500 % *100 %
7-13 轉矩 PID 積分時間
0.002 - 2 s *0.020 s

7-2* 製程控制器 回授

7-20 製程 CL 回授 1 來源
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[3] 頻率輸入端 29
[4] 頻率輸入端 33
7-22 製程 CL 回授 2 來源
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[3] 頻率輸入端 29
[4] 頻率輸入端 33

7-3* 製程 PID 控制器

7-30 製程 PID 正常/逆向控制
*[0] 正常
[1] 逆向
7-31 製程 PID 抗積分飽和
[0] 關
*[1] On
7-32 製程 PID 控制器啟動值
0 - 6000 RPM *0 RPM
7-33 製程 PID 比例增益
0 - 10 *0.01
7-34 製程 PID 積分時間
0.10 - 9999 s *9999 s
7-35 製程 PID 微分時間
0 - 20 s *0 s
7-36 製程 PID 微分器 增益極限
1 - 50 *5
7-38 製程 PID 前授因數
0 - 200 % *0 %
7-39 在頻寬設定值
0 - 200 % *5 %

7-4* 進階 製程 PID I

7-40 製程 PID I 部分復歸
*[0] 否
[1] 是
7-41 製程 PID 輸出負向 限幅
-100 - 100 % *-100 %
7-42 製程 PID 輸出正向 限幅
-100 - 100 % *100 %
7-43 製程 PID 增益最小 設定值標度
0 - 100 % *100 %
7-44 製程 PID 增益最大 設定值標度
0 - 100 % *100 %
7-45 製程 PID 前授來源
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[7] 頻率輸入端 29
[8] 頻率輸入端 33
[11] 現場總線設定值
[32] 總線 PCD
7-46 製程 PID 前授正常/逆向 受控
*[0] 正常
[1] 逆向
7-48 PCD 前授
0 - 65535 *0
7-49 製程 PID 輸出正常/逆向 受控
*[0] 正常
[1] 逆向

7-5* 進階 製程 PID II

7-50 製程 PID 擴展型 PID
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
7-51 製程 PID 前授增益
0 - 100 *1
7-52 製程 PID 前授加速
0.01 - 100 s *0.01 s
7-53 製程 PID 前授減速
0.01 - 100 s *0.01 s
7-56 製程 PID 設定值 濾波器時間
0.001 - 1 s *0.001 s
7-57 製程 PID 回授 濾波器時間
0.001 - 1 s *0.001 s

7-6* 回授轉換

7-60 回授 1 轉換
*[0] 線性
[1] 平方根
7-62 回授 2 轉換
*[0] 線性
[1] 平方根

8- 通訊和選項**

8-0* 一般設定

8-01 控制地點
*[0] 數位和控制字組
[1] 僅數位
[2] 僅控制字組
8-02 控制源
[0] 無
[1] FC 埠
[2] FC USB
[3] 選項 A
8-03 控制超時時間
0.5 - 6000 s *1 s
8-04 控制超時功能
*[0] 關
[1] 凍結輸出
[2] 停機
[3] 寸動
[4] 最大轉速
[5] 停機並跳脫
8-07 診斷觸發器
*[0] 無效
[1] 在警報時觸發
[2] 在警報 / 警告時觸發

8-1* 受控 字組設定

8-10 控制字組描述檔
*[0] FC 描述檔
[1] PROFIdrive 描述檔
[5] ODVA
[7] CANopen DSP 402
8-13 可設定的狀態字組 STW
[0] 無功能
*[1] 描述檔預設值
[2] 僅限警報 68
[3] 跳脫，不含警報 68
[10] T18 DI 狀態
[11] T19 DI 狀態
[12] T27 DI 狀態
[13] T29 DI 狀態
[14] T32 DI 狀態
[15] T33 DI 狀態
[21] 過熱警告
[30] 煞車故障 (IGBT)
[40] 超出設定值範圍
[60] 比較器 0
[61] 比較器 1
[62] 比較器 2
[63] 比較器 3
[64] 比較器 4
[65] 比較器 5
[70] 邏輯規則 0
[71] 邏輯規則 1
[72] 邏輯規則 2
[73] 邏輯規則 3
[74] 邏輯規則 4
[75] 邏輯規則 5
[80] SL 數位輸出 A
[81] SL 數位輸出 B
[82] SL 數位輸出 C
[83] SL 數位輸出 D
[93] Alarm68 或 Alarm188
8-14 可設定的控制字組 CTW
[0] 無
*[1] 描述檔預設值
[2] CTW 有效/有效值低
[4] PID 誤差反邏輯
[5] PID 復歸 I 部份
[6] PID 有效
8-19 產品代碼
0 - 2147483647 *與規格相關

8-3* FC 埠設定

8-30 協議
*[0] FC
[2] Modbus RTU
8-31 地址
0.0 - 247 *1
8-32 傳輸速率
[0] 2400 Baud
[1] 4800 Baud
[2] 9600 Baud
[3] 19200 Baud
[4] 38400 Baud
[5] 57600 Baud
[6] 76800 Baud
[7] 115200 Baud
8-33 同位 / 停機位元
[0] 偶同位，1 個停機位元
[1] 奇同位，1 個停機位元
[2] 無同位，1 個停機位元
[3] 無同位，2 個停機位元
8-35 最小回應延遲
0.0010 - 0.5 s *0.01 s
8-36 最大回應延遲
0.1 - 10.0 s *與規格相關

8-4* FC MC 協議組

8-42 寫入 PCD 配置
[0] 無
[1] [302] 最小設定值
[2] [303] 最大設定值
[3] [341] 加速時間 1
[4] [342] 減速時間 1
[5] [351] 加速時間 2
[6] [352] 減速時間 2
[7] [380] 寸動加減速時間
[8] [381] 快速停機時間
[9] [412] 馬達轉速下限 [Hz]
[10] [414] 馬達轉速上限 [Hz]
[11] [590] 數位和繼電器總線控制
[12] [676] 端子 45 輸出總線控制
[13] [696] 端子 42 輸出總線控制
[15] FC 埠 CTW
[16] FC 埠 REF
8-43 讀取 PCD 配置

[0] 無
[1] [1500] 運轉時數
[2] [1501] 運轉時數
[3] [1502] kWh Counter (kWh 時計)
[4] [1600] 控制字組
[5] [1601] 設定值 [單位]
[6] [1602] 設定值 %
[7] [1603] 狀態字組
[8] [1605] 主要實際值 [%]
[9] [1609] 自定讀數
[10] [1610] Power [kW] (功率 [kW])
[11] [1611] 功率 [hp]
[12] [1612] 馬達電壓
[13] [1613] Frequency (頻率)
[14] [1614] Motor Current (馬達電流)
[15] [1615] 頻率 [%]
[16] [1616] 轉矩 [Nm]
[17] [1618] 馬達熱負載
[18] [1630] 直流電路電壓
[19] [1634] 散熱片溫度
[20] [1635] 逆變器熱負載
[21] [1638] SL 控制器狀態
[22] [1650] 外部設定值
[23] [1652] 回授 [單位]
[24] [1660] 數位輸入 18、19、27、33
[25] [1661] 類比端子 53 輸入形式
[26] [1662] 類比輸入 53
[27] [1663] 類比端子 54 輸入形式
[28] [1664] 類比輸入端 54
[29] [1665] 類比輸出 42 [mA]
[30] [1671] 繼電器輸出
[31] [1672] 計數器 A
[32] [1673] 計數器 B
[33] [1690] 警報字組
[34] [1692] 警告字組
[35] [1694] 外部 狀態字組

8-5* 數位／總線功能

8-50 自由旋轉停機選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-51 快速停機選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-52 直流煞車選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-53 啓動選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-54 反轉選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-55 設定表單選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-56 預置設定值選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-57 Profidrive OFF2 選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或
8-58 Profidrive OFF3 選擇
[0] 數位輸入
[1] 總線
[2] 邏輯和
*[3] 邏輯或

8-7* 協議軟體版本

8-79 協議韌體版本
0 - 655 *與規格相關

8-8* FC 埠診斷

8-80 總線訊息計數
0 - 4294967295 *0
8-81 總線故障計數
0 - 4294967295 *0
8-82 從站訊息接收
0 - 4294967295 *0
8-83 從故障計數
0 - 4294967295 *0
8-84 已送出從訊息
0 - 4294967295 *0
8-85 從中斷錯誤
0 - 4294967295 *0
8-88 FC 埠診斷復歸
*[0] 不復歸
[1] 復歸計數器

8-9* 總線回授

8-90 總線寸動 1 速度
0 - 1500 RPM *100 RPM
8-91 總線寸動 2 速度
0 - 1500 RPM *200 RPM

9- PROFIdrive**

9-00 設定值
0 - 65535 *0
9-07 實際值
0 - 65535 *0
9-15 寫入 PCD 配置
[0] 無
[302] 最小設定值
[303] 最大設定值
[312] 相對增加/減少值
[341] 加速時間 1
[342] 減速時間 1
[351] 加速時間 2
[352] 減速時間 2
[380] 寸動加減速時間
[381] 快速停機減速時間
[412] 馬達轉速下限 [Hz]
[414] 馬達轉速上限 [Hz]
[416] 馬達模式的轉矩極限
[417] 再生發電模式的轉矩極限
[553] 端子 29 最高設定值/回授 值
[558] 端子 33 最高設定值/回授 值
[590] 數位和繼電器總線控制
[593] 27 總線控制脈衝輸出
[615] 端子 53 高設定值/回授 值
[625] 端子 54 高設定值/回授 值
[696] 端子 42 輸出總線控制
[748] PCD 前授
[890] 總線寸動 1 速度
[891] 總線寸動 2 速度
[1680]Fieldbus CTW 1
[1682]Fieldbus 速度給定值 A 信號
[3401]PCD 1 應用寫入
[3402]PCD 2 應用寫入
[3403]PCD 3 應用寫入
[3404]PCD 4 應用寫入
[3405]PCD 5 應用寫入
[3406]PCD 6 應用寫入
[3407]PCD 7 應用寫入
[3408]PCD 8 應用寫入
[3409]PCD 9 應用寫入
[3410]PCD 10 應用寫入
9-16 讀取 PCD 配置
[0] 無
[1500]操作時間
[1501]運轉時數
[1502]kWh Counter (kWh 時計)
[1600]控制字組
[1601]設定值 [單位]
[1602]Reference [%] (設定值 [%])
[1603]狀態字組
[1605]主要實際值 [%]
[1609]自定讀數
[1610]Power [kW] (功率 [kW])
[1611]功率 [hp]
[1612]馬達電壓
[1613]Frequency (頻率)
[1614]馬達電流
[1615]頻率 [%]
[1616]轉矩 [Nm]
[1617]轉速 [RPM]
[1618]馬達熱負載
[1620]馬達角度
[1622]轉矩 [%]
[1630]直流電路電壓
[1633]煞車功率/2 分鐘
[1634]散熱片溫度
[1635]逆變器熱負載
[1638]SL 控制器狀態
[1639]控制卡過熱
[1650]外部設定值
[1652]回授[單位]
[1653]數位電位器設定值
[1657]回授 [RPM]
[1660]數位輸入
[1661]端子 53 設定
[1662]類比輸入 53
[1663]端子 54 設定
[1664]類比輸入端 54
[1665]類比輸出 42 [mA]
[1666]數位輸出
[1667]脈衝輸入 29 [Hz]
[1668]脈衝輸入 33 [Hz]
[1669]脈衝輸出 27 [Hz]
[1671]繼電器輸出
[1672]計數器 A
[1673]計數器 B
[1674]精確 停機計數器
[1684]通訊 選項組 STW
[1685]FC 埠 CTW 1
[1690]警報字組
[1691]警報字組 2
[1692]警告字組
[1693]警告字組 2
[1694]外部 狀態字組
[1695]外部 狀態字組 2
[1697]警報字組 3
[1698]警告字組 3
[3421]PCD 1 應用讀取
[3422]PCD 2 應用讀取
[3423]PCD 3 應用讀取
[3424]PCD 4 應用讀取
[3425]PCD 5 應用讀取
[3426]PCD 6 應用讀取
[3427]PCD 7 應用讀取
[3428]PCD 8 應用讀取
[3429]PCD 9 應用讀取
[3430]PCD 10 應用讀取
[3450]實際位置
[3456]追蹤故障
9-18 節點地址
1 - 126 *126
9-19 變頻器單元系統號碼
0 - 65535 *1037
9-22 電報選擇
[1] 標準電報 1
*[100]無
[101] PPO 1
[102] PPO 2
[103] PPO 3
[104] PPO 4
[105] PPO 5
[106] PPO 6
[107] PPO 7
[108] PPO 8
[200] 自定電報 1
9-23 信號參數
選擇與 9-15 及 9-16 相同
9-27 參數編輯
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
9-28 製程控制
[0] 無效
*[1] 啟用循環控制
9-44 故障訊息計數器
0 - 65535 *0
9-45 故障代碼
0 - 0 *0
9-47 故障編號
0 - 0 *0
9-52 故障狀況計數器
0 - 1000 *0
9-53 Profibus 警告字組
0 - 65535 *0
9-63 實際傳輸速率
[0] 9.6 kbit/s
[1] 19.2 kbit/s
[2] 93.75 kbit/s
[3] 187.5 kbit/s
[4] 500 kbit/s
[6] 1500 kbit/s
[7] 3000 kbit/s
[8] 6000 kbit/s
[9] 12000 kbit/s
[10] 31.25 kbit/s
[11] 45.45 kbit/s
*[255]無傳輸速率
9-64 裝置標識
0 - 0 *0
9-65 描述檔編號
0 - 0 *0
9-67 控制字組 1
0 - 65535 *0
9-68 狀態字組 1
0 - 65535 *0
9-70 編輯設定表單
[1] 設定表單 1
[2] 設定表單 2
[3] 設定表單 3
[4] 設定表單 4
*[9] 有效設定表單
9-71 Profibus 儲存資料值
*[0] 關
[1] 儲存所有設定表單
9-72 Profibus 變頻器復歸
*[0] 無操作
[1] 上電時復歸
[2] 上電復歸準備
[3] 通訊選項復歸
9-75 DO 標識
0 - 65535 *0
9-80 已定義參數 (1)
0 - 9999 *0
9-81 已定義參數 (2)
0 - 9999 *0
9-82 已定義參數 (3)
0 - 9999 *0
9-83 已定義參數 (4)
0 - 9999 *0

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

9-84 已定義參數 (5)
0 - 9999 *0
9-85 已定義參數 (6)
0 - 9999 *0
9-90 已更改參數 (1)
0 - 9999 *0
9-91 已更改參數 (2)
0 - 9999 *0
9-92 已更改參數 (3)
0 - 9999 *0
9-93 已更改參數 (4)
0 - 9999 *0
9-94 已更改參數 (5)
0 - 9999 *0
9-99 Profibus 版本的計數器
0 - 65535 *0

10- CAN Fieldbus**

10-0* 通用設定

10-01 傳輸速率選擇
[16] 10 Kbps
[17] 20 Kbps
[18] 50 Kbps
*[20] 125 Kbps
[21] 250 Kbps
[22] 500 Kbps
[23] 800 Kbps
[24] 1000 Kbps
10-02 節點識別碼
1 - 127 *127
10-05 傳輸錯誤計數器讀數
0 - 255 *0
10-06 接收錯誤計數器讀數
0 - 255 *0

10-3* 參數存取

10-31 儲存資料值
*[0] 關
[2] 儲存所有設定表單
[3] 存儲編輯設定表單
10-33 總是儲存
*[0] 關
[1] On

12- 乙太網路**

12-0* IP 設定

12-00 IP 位址指派
[0] 手動
[1] DHCP
[2] BOOTP
*[10] DCP
[20] 來自節點識別碼
12-01 IP 位址
0 - 4294967295 *0
12-02 次網路遮罩
0 - 4294967295 *0
12-03 出廠設定閘道
0 - 4294967295 *0
12-04 DHCP 伺服器
0 - 2147483647 *0
12-05 租用到期
0 - 4294967295 *0
12-06 網域名稱伺服器
0 - 4294967295 *0
12-07 網域名稱
1 - 48 *0
12-08 主機名稱
1 - 48 *0
12-09 實體位址
0 - 17 *0

12-1* 乙太網路連接參數

12-10 連接狀態
*[0] 無連接
[1] 連接
12-11 連接期間
0 - 0 *與規格相關
12-12 自動協商
[0] 關
*[1] On
12-13 連接轉速
*[0] 無
[1] 10 Mbps
[2] 100 Mbps
12-14 連接雙工
[0] 半雙工
*[1] 全雙工
12-18 管理 MAC
0 - 2147483647 *0
12-19 管理 IP 位址
0 - 2147483647 *0

12-2* 製程數據

12-20 控制實例
0 - 255 *與規格相關
12-21 製程數據配置寫入
[0] 無
[302] 最小設定值
[303] 最大設定值
[312] 相對增加/減少值
[341] 加速時間 1
[342] 減速時間 1
[351] 加速時間 2
[352] 減速時間 2
[380] 寸動加減速時間
[381] 快速停機減速時間
[412] 馬達轉速下限 [Hz]
[414] 馬達轉速上限 [Hz]
[416] 馬達模式的轉矩極限
[417] 再生發電模式的轉矩極限
[553] 端子 29 最高設定值/回授 值
[558] 端子 33 最高設定值/回授 值
[590] 數位和繼電器總線控制
[593] 27 總線控制脈衝輸出
[615] 端子 53 高設定值/回授 值
[625] 端子 54 高設定值/回授 值
[696] 端子 42 輸出總線控制
[748] PCD 前授
[890] 總線寸動 1 速度
[891] 總線寸動 2 速度
[1680]Fieldbus CTW 1
[1682]Fieldbus 速度給定值 A 信號
[3401]PCD 1 應用寫入
[3402]PCD 2 應用寫入
[3403]PCD 3 應用寫入
[3404]PCD 4 應用寫入
[3405]PCD 5 應用寫入
[3406]PCD 6 應用寫入
[3407]PCD 7 應用寫入
[3408]PCD 8 應用寫入
[3409]PCD 9 應用寫入
[3410]PCD 10 應用寫入
12-22 製程數據配置讀取
[0] 無
[1500]操作時間
[1501]運轉時數
[1502]kWh Counter (kWh 時計)
[1600]控制字組
[1601]設定值 [單位]
[1602]Reference [%] (設定值 [%])
[1603]狀態字組
[1605]主要實際值 [%]
[1609]自定讀數
[1610]Power [kW] (功率 [kW])
[1611]功率 [hp]
[1612]馬達電壓
[1613]Frequency (頻率)
[1614]馬達電流
[1615]頻率 [%]
[1616]轉矩 [Nm]
[1617]轉速 [RPM]
[1618]馬達熱負載
[1620]馬達角度
[1622]轉矩 [%]
[1630]直流電路電壓
[1633]煞車功率/2 分鐘
[1634]散熱片溫度
[1635]逆變器熱負載
[1638]SL 控制器狀態
[1639]控制卡過熱
[1650]外部設定值
[1652]回授[單位]
[1653]數位電位器設定值
[1657]回授 [RPM]
[1660]數位輸入
[1661]端子 53 設定
[1662]類比輸入 53
[1663]端子 54 設定
[1664]類比輸入端 54
[1665]類比輸出 42 [mA]
[1666]數位輸出
[1667]脈衝輸入 29 [Hz]
[1668]脈衝輸入 33 [Hz]
[1669]脈衝輸出 27 [Hz]
[1671]繼電器輸出
[1672]計數器 A
[1673]計數器 B
[1674]精確 停機計數器
[1684]通訊 選項組 STW
[1685]FC 埠 CTW 1
[1690]警報字組
[1691]警報字組 2
[1692]警告字組
[1693]警告字組 2
[1694]外部 狀態字組
[1695]外部 狀態字組 2
[1697]警報字組 3
[1698]警告字組 3
[3421]PCD 1 應用讀取
[3422]PCD 2 應用讀取
[3423]PCD 3 應用讀取
[3424]PCD 4 應用讀取
[3425]PCD 5 應用讀取
[3426]PCD 6 應用讀取
[3427]PCD 7 應用讀取
[3428]PCD 8 應用讀取
[3429]PCD 9 應用讀取
[3430]PCD 10 應用讀取
[3450]實際位置
[3456]追蹤故障
12-23 製程數據配置寫入大小
8 - 32 *16
12-24 製程數據配置讀取大小
8 - 32 *16
12-28 儲存資料值
*[0] 關
[2] 儲存所有設定表單
12-29 總是儲存
*[0] 關
[1] On

12-3* 乙太網路/IP

12-30 警告參數
0 - 2147483647 *0
12-31 網路設定值
*[0] 關
[1] On
12-32 網路控制
*[0] 關
[1] On
12-33 CIP 修訂
0 - 65535 *與規格相關
12-34 CIP 產品代碼
0 - 65535 *與規格相關
12-35 EDS 參數
0 - 0 *0
12-37 COS 禁止定時器
0 - 65535 *0
12-38 COS 濾波器
0 - 65535 *0

12-6* 乙太網路 PowerLink

12-60 節點識別碼
1 - 239 *1
12-62 SDO 時間截止
0 - 2000000000 ms *30000 ms
12-63 基本乙太網路時間截止
0 - 2000000.000 ms *5000.000 ms
12-66 極限值
0 - 2000000000 *15
12-67 極限值計數器
0 - 4294967295 *0
12-68 累積計數器
0 - 2147483647 *0
12-69 乙太網路 PowerLink 狀態
0 - 4294967295 *0

12-8* 其他乙太網路服務

12-80 FTP 伺服器
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
12-81 HTTP 伺服器
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
12-82 SMTP 服務
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
12-83 SNMP 代理程式
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
12-84 位址衝突偵測
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
12-89 透通性插座通道連接埠
0 - 65535 *4000

12-9* 進階乙太網路服務

12-90 電纜診斷
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
12-91 自動跳線
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
12-92 IGMP 偵聽
[0] Disabled (無效)
*[1] 有效
12-93 電纜線錯誤長度
0 - 65535 *0
12-94 廣播風暴保護
-1 - 20 % *-1 %
12-95 閒置逾時
0 - 3600 *120
12-96 埠設定
[0] 正常
[1] Mirror Port 1 必須為 2
[2] Mirror Port 2 必須為 1
[10] 埠 1 無效
[11] 埠 2 無效
[254] Mirror 內 埠至 1
[255] Mirror 內 埠至 2
12-97 QoS 優先順序
0 - 63 *與規格相關
12-98 介面計數器
0 - 4294967295 *4000
12-99 媒體計數器
0 - 4294967295 *0

13- 智慧邏輯控制器**

13-0* SLC 設定

13-00 SL 控制器模式
*[0] 關
[1] On
13-01 啟動事件
[0] False
[1] True

[2] 運轉
[3] 在範圍內運轉
[4] 設定值/運轉
[7] 超出電流範圍
[8] 低於電流下限
[9] 高於電流上限
[16] 過熱警告
[17] 主電源電壓超出
[18] 反轉
[19] 警告
[20] 警報 (跳脫)
[21] 警報 (跳脫鎖定)
[22] 比較器 0
[23] 比較器 1
[24] 比較器 2
[25] 比較器 3
[26] 邏輯規則 0
[27] 邏輯規則 1
[28] 邏輯規則 2
[29] 邏輯規則 3
[33] 數位輸入 DI18
[34] 數位輸入 DI19
[35] 數位輸入 DI27
[36] 數位輸入 DI29
*[39] 啟動命令
[40] 變頻器停機
[42] 自動復歸跳脫
[50] 比較器 4
[51] 比較器 5
[60] 邏輯規則 4
[61] 邏輯規則 5
[83] 斷裂皮帶
13-02 停機事件
[0] False
[1] True
[2] 運轉
[3] 在範圍內運轉
[4] 設定值/運轉
[7] 超出電流範圍
[8] 低於電流下限
[9] 高於電流上限
[16] 過熱警告
[17] 主電源電壓超出
[18] 反轉
[19] 警告
[20] 警報 (跳脫)
[21] 警報 (跳脫鎖定)
[22] 比較器 0
[23] 比較器 1
[24] 比較器 2
[25] 比較器 3
[26] 邏輯規則 0
[27] 邏輯規則 1
[28] 邏輯規則 2
[29] 邏輯規則 3
[30] 中斷 0
[31] 中斷 1
[32] 中斷 2
[33] 數位輸入 DI18
[34] 數位輸入 DI19
[35] 數位輸入 DI27
[36] 數位輸入 DI29
[39] 啟動命令
*[40] 變頻器停機
[42] 自動復歸跳脫
[50] 比較器 4
[51] 比較器 5
[60] 邏輯規則 4
[61] 邏輯規則 5
[70] 中斷 3
[71] 中斷 4
[72] 中斷 5
[73] 中斷 6
[74] 中斷 7
[83] 斷裂皮帶
13-03 復歸 SLC
*[0] 請勿復歸 SLC
[1] 復歸 SLC

13-1* 比較器

13-10 比較器運算元
*[0] Disabled (無效)
[1] 設定值 %
[2] 回授 %
[3] 馬達轉速
[4] Motor Current (馬達電流)
[6] 馬達功率
[7] 馬達電壓
[12] 類比輸入 AI53
[13] 類比輸入 AI54
[18] 脈衝輸入 FI29
[19] 脈衝輸入 FI33
[20] 警報號碼
[30] 計數器 A
[31] 計數器 B
13-11 比較器運算符
[0] 小於 (<)
*[1] 大約等於 (~)
[2] 大於 (>)
13-12 比較器數值
-9999 - 9999 *0

13-2* 定時器

13-20 SL 控制器計時器
0 - 3600 s *0 s

13-4* 邏輯規則

13-40 邏輯規則布爾算子 1
*[0] False
[1] True
[2] 運轉
[3] 在範圍內運轉
[4] 設定值/運轉
[7] 超出電流範圍
[8] 低於電流下限
[9] 高於電流上限
[16] 過熱警告
[17] 主電源電壓超出
[18] 反轉
[19] 警告
[20] 警報 (跳脫)
[21] 警報 (跳脫鎖定)
[22] 比較器 0
[23] 比較器 1
[24] 比較器 2
[25] 比較器 3
[26] 邏輯規則 0
[27] 邏輯規則 1
[28] 邏輯規則 2
[29] 邏輯規則 3
[30] 中斷 0
[31] 中斷 1
[32] 中斷 2
[33] 數位輸入 DI18
[34] 數位輸入 DI19
[35] 數位輸入 DI27
[36] 數位輸入 DI29
[39] 啟動命令
[40] 變頻器停機
[42] 自動復歸跳脫
[50] 比較器 4
[51] 比較器 5
[60] 邏輯規則 4
[61] 邏輯規則 5
[70] 中斷 3
[71] 中斷 4
[72] 中斷 5
[73] 中斷 6
[74] 中斷 7
[83] 斷裂皮帶
13-41 邏輯規則運算符 1
*[0] 無效
[1] AND
[2] OR
[3] AND NOT
[4] OR NOT
[5] NOT AND
[6] NOT OR
[7] NOT AND NOT
[8] NOT OR NOT
13-42 邏輯規則布爾算子 2
選擇與 13-40 相同
13-43 邏輯規則運算符 2
選擇與 13-41 相同
13-44 邏輯規則布爾算子 3
選擇與 13-42 相同

13-5* 狀態

13-51 SL 控制器事件
*[0] False
[1] True
[2] 運轉
[3] 在範圍內運轉
[4] 設定值/運轉
[7] 超出電流範圍
[8] 低於電流下限
[9] 高於電流上限
[16] 過熱警告
[17] 主電源電壓超出
[18] 反轉
[19] 警告
[20] 警報 (跳脫)
[21] 警報 (跳脫鎖定)
[22] 比較器 0
[23] 比較器 1
[24] 比較器 2
[25] 比較器 3
[26] 邏輯規則 0
[27] 邏輯規則 1
[28] 邏輯規則 2
[29] 邏輯規則 3
[30] 中斷 0
[31] 中斷 1
[32] 中斷 2
[33] 數位輸入 DI18
[34] 數位輸入 DI19
[35] 數位輸入 DI27
[36] 數位輸入 DI29
[39] 啟動命令
[40] 變頻器停機
[42] 自動復歸跳脫
[50] 比較器 4
[51] 比較器 5
[60] 邏輯規則 4
[61] 邏輯規則 5
[70] 中斷 3
[71] 中斷 4
[72] 中斷 5
[73] 中斷 6
[74] 中斷 7
[83] 斷裂皮帶
13-52 SL 控制器動作
*[0] Disabled (無效)
[1] 無操作
[2] 選擇設定表單 1
[3] 選擇設定表單 2
[4] 選擇設定表單 3
[5] 選擇設定表單 4
[10] 選擇預置設定值 0
[11] 選擇預置設定值 1
[12] 選擇預置設定值 2
[13] 選擇預置設定值 3
[14] 選擇預置設定值 4
[15] 選擇預置設定值 5
[16] 選擇預置設定值 6
[17] 選擇預置設定值 7
[18] 選擇加減速 1
[19] 選擇加減速 2
[22] 運轉
[23] 反轉
[24] 停機
[25] 快速停機
[26] 直流煞車
[27] 自由旋轉停機
[28] 凍結輸出
[29] 啟動計時器 0
[30] 啟動計時器 1
[31] 啟動計時器 2
[32] 數位輸出 A 設為低
[33] 數位輸出 B 設為低
[34] 數位輸出 C 設為低
[35] 數位輸出 D 設為低
[38] 數位輸出 A 設為高
[39] 數位輸出 B 設為高
[40] 數位輸出 C 設為高
[41] 數位輸出 D 設為高
[60] 將計數器 A 復歸
[61] 將計數器 B 復歸
[70] 啟動計時器 3
[71] 啟動計時器 4
[72] 啟動計時器 5
[73] 啟動計時器 6
[74] 啟動計時器 7

14- 特殊功能**

14-0* 逆變器載波

14-01 載波頻率
[0] Ran3
[1] Ran5
[2] 2.0 kHz
[3] 3.0 kHz
[4] 4.0 kHz
[5] 5.0 kHz
[6] 6.0 kHz
[7] 8.0 kHz
[8] 10.0 kHz
[9] 12.0 kHz
[10] 16.0 kHz
14-03 過調變
[0] 關
*[1] On
14-07 無效時間補償等級
0 - 100 *與規格相關
14-08 衰減增益因數
0 - 100 % *與規格相關
14-09 無效時間偏壓電流等級
0 - 100 % *與規格相關

14-1* 主電源開/關

14-10 主電源故障
*[0] 無功能
[1] 受控減速
[2] 受控減速，跳脫
[3] 自由旋轉停機
[4] 動態備份
[5] 動態備份，跳脫
[6] 警報
[7] 復原式動態備份跳脫
14-11 主電源故障電壓等級
100 - 800 V *與規格相關
14-12 對主電源電壓不平衡的反應
*[0] 跳脫
[1] 警告
[2] Disabled (無效)
14-15 動態 備份跳脫復原等級
0 - 60000.000 ReferenceFeed-backUnit *與規格相關

14-2* 復歸功能

14-20 復歸模式
*[0] 手動復歸
[1] 自動復歸 x 1

[2] 自動復歸 x 2
[3] 自動復歸 x 3
[4] 自動復歸 x 4
[5] 自動復歸 x 5
[6] 自動復歸 x 6
[7] 自動復歸 x 7
[8] 自動復歸 x 8
[9] 自動復歸 x 9
[10] 自動復歸 x 10
[11] 自動復歸 x 15
[12] 自動復歸 x 20
[13] 無限自動復歸
[14] 上電時復歸
14-21 自動重新啟動時間
0 - 600 s *10 s
14-22 操作模式
*[0] 正常操作
[2] 初始化
14-24 電流極限時跳脫延遲
0 - 60 s *60 s
14-25 轉矩極限時跳脫延遲
0 - 60 s *60 s
14-27 逆變器故障時的動作
[0] 跳脫
*[1] 警告
14-28 生產設定
*[0] 無操作
[1] 服務復歸
[3] 軟體復歸
14-29 維修代碼
0 - 0xFFFFFFFF *0

14-3* 電流限制控制器
14-30 電流限制控制器，比例增益
0 - 500 % *100 %
14-31 電流限制控制器，積分時間
0.002 - 2 s *0.020 s
14-32 電流限制控制器，濾波器時間
1 - 100 ms *5 ms

14-4* 能量最優化
14-40 VT 等級
40 - 90 % *66 %
14-41 AEO 最小磁化
40 - 75 % *66 %
14-44 IPM 的 d 軸電流最佳化
0 - 200 % *100 %

14-5* 環境
14-51 直流電路電壓補償
[0] 關
*[1] On
14-52 風扇控制
[5] 恆定開啟模式
[6] 恆定關閉模式
[7] 「在逆變器開啟且其他關閉時開啟」模式
*[8] 變速模式
14-55 輸出濾波器
*[0] 無濾波器
[1] 正弦波濾波器

14-6* 自動降低額定值
14-61 逆變器過載時的功能
*[0] 跳脫
[1] 額定值降低
14-63 最小載波頻率
*[2] 2.0 kHz
[3] 3.0 kHz
[4] 4.0 kHz
[5] 5.0 kHz
[6] 6.0 kHz
[7] 8.0 kHz
[8] 10.0 kHz
[9] 12.0 kHz
[10] 16.0 kHz
14-64 無效時間補償零電流等級
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
14-65 速度額定值降低無效時間補償
20 - 1000 Hz *與規格相關

14-7* 相容性
14-70 相容性選擇
*[0] No Function (無功能)
[12] VLT2800 3M
[13] VLT2800 3M incl. MAV (VLT2800 3M (包含 MAV))
[14] VLT2800 12M
[15] VLT2800 12M incl. MAV (VLT2800 12M (包含 MAV))

14-8* 選配裝置
14-88 選項數據儲存
0 - 65535 *0
14-89 選項偵測
*[0] 保護選項設定
[1] 啟用選項變更

14-9* 故障設定
14-90 故障層級
*[3] 跳脫鎖定
[4] 跳脫 (延遲復歸)
[5] Flystart

15- 變頻器資訊**

15-0* 操作數據
15-00 操作時間
0 - 0x7fffffff. h *0 h
15-01 運轉時數
0 - 0x7fffffff. h *0 h
15-02 kWh Counter (kWh 時計)
0 - 2147483647 kWh *0 kWh
15-03 電源開關切入次數
0 - 2147483647 *0
15-04 溫度過高次數
0 - 65535 *0
15-05 電壓過高次數
0 - 65535 *0
15-06 kWh 計數器復歸
*[0] 不復歸
[1] 復歸計數器
15-07 運轉時數計數器復歸
*[0] 不復歸
[1] 復歸計數器

15-3* Alarm Log (警報記錄)
15-30 警報記錄： 故障碼
0 - 255 *0
15-31 InternalFaultReason
-32767 - 32767 *0

15-4* 變頻器標識
15-40 FC 類型
0 - 0 *0
15-41 電力元件
0 - 20 *0
15-42 電壓
0 - 20 *0
15-43 軟體版本
0 - 0 *0
15-44 訂購類型代碼
0 - 41 *0
15-45 實際類型代碼字串
0 - 40 *0
15-46 傳動裝置訂購編號
0 - 0 *0
15-48 LCP 識別碼
0 - 0 *0
15-49 控制卡軟體識別碼
0 - 0 *0
15-50 功率卡軟體識別碼
0 - 0 *0
15-51 變頻器序列號碼
0 - 0 *0
15-52 OEM 資訊
0 - 0 *0
15-53 功率卡序列號
0 - 0 *0
15-57 檔案版本
0 - 255 *0
15-59 檔案名稱
0 - 16 *0

15-6* 選項識別
15-60 安裝的選項
0 - 30 *與規格相關
15-61 選項軟體版本
0 - 20 *與規格相關
15-70 插槽 A 中的選項
0 - 30 *0
15-71 插槽 A 選項軟體版本
0 - 20 *0

15-9* 參數資料
15-92 已定義參數
0 - 2000 *0
15-97 應用類型
0 - 0xFFFFFFFF *0
15-98 變頻器標識
0 - 56 *0
15-99 參數元數據
0 - 9999 *0

16- 數據讀出**

16-0* 一般狀態
16-00 控制字組
0 - 65535 *0
16-01 設定值 [單位]
-4999 - 4999 ReferenceFeed-backUnit *0 ReferenceFeedbackUnit
16-02 Reference [%] (設定值 [%])
-200 - 200 % *0 %
16-03 狀態字組
0 - 65535 *0
16-05 主要實際值 [%]
-200 - 200 % *0 %
16-09 自定讀數
0 - 9999 CustomReadoutUnit *0 CustomReadoutUnit

16-1* 馬達狀態
16-10 Power [kW] (功率 [kW])
0 - 1000 kW *0 kW
16-11 功率 [hp]
0 - 1000 hp *0 hp
16-12 馬達電壓
0 - 65535 V *0 V
16-13 Frequency (頻率)
0 - 6553.5 Hz *0 Hz
16-14 馬達電流
0 - 655.35 A *0 A
16-15 頻率 [%]
0 - 6553.5 % *0 %
16-16 轉矩 [Nm]
-30000 - 30000 Nm *0 Nm
16-17 轉速 [RPM]
-30000 - 30000 RPM *0 RPM
16-18 馬達熱負載
0 - 100 % *0 %
16-20 馬達角度
0 - 65535 *0
16-22 轉矩 [%]
-200 - 200 % *0 %

16-3* 變頻器狀態
16-30 直流電路電壓
0 - 65535 V *0 V
16-33 煞車功率/2 分鐘
0 - 10000 kW *0 kW
16-34 散熱片溫度
-128 - 127 °C *0 °C
16-35 逆變器熱負載
0 - 255 % *0 %
16-36 逆變器 額定 電流
0 - 655.35 A *0 A
16-37 逆變器 最大電流
0 - 655.35 A *0 A
16-38 SL 控制器狀態
0 - 20 *0
16-39 控制卡過熱
0 - 65535 °C *0 °C

16-5* 設定和回授值
16-50 外部設定值
-200 - 200 % *0 %
16-52 回授[單位]
-4999 - 4999 ProcessCtrlUnit *0 ProcessCtrlUnit
16-53 數位電位器設定值
-200 - 200 *0
16-57 回授 [RPM]
-30000 - 30000 RPM *0 RPM

16-6* 輸入和輸出
16-60 數位輸入
0 - 4095 *0
16-61 端子 53 設定
[1] 電壓模式
[6] 數位輸入
16-62 類比輸入 53
0 - 20 *1
16-63 端子 54 設定
[0] 電流模式
[1] 電壓模式
16-64 類比輸入端 54
0 - 20 *1
16-65 類比輸出 42 [mA]
0 - 20 mA *0 mA
16-66 數位輸出
0 - 63 *0
16-67 脈衝輸入 29 [Hz]
0 - 130000 *0
16-68 脈衝輸入 33 [Hz]
0 - 130000 *0
16-69 脈衝輸出 27 [Hz]
0 - 40000 *0
16-71 繼電器輸出
0 - 31 *0
16-72 計數器 A
-32768 - 32767 *0
16-73 計數器 B
-32768 - 32767 *0
16-74 精確 停機計數器
0 - 2147483647 *0

16-8* Fieldbus 和 FC 埠
16-80 Fieldbus CTW 1
0 - 65535 *0
16-82 Fieldbus 速度給定值 A 信號
-32768 - 32767 *0
16-84 通訊 選項組 STW
0 - 65535 *0
16-85 FC 埠 CTW 1
0 - 65535 *1084
16-86 FC 埠速度給定值 A 信號
-32768 - 32767 *0

16-9* 診斷讀出
16-90 警報字組
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-91 警報字組 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-92 警告字組
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-93 警告字組 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-94 外部 狀態字組
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-95 外部 狀態字組 2
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
16-97 警報字組 3
0 - 0xFFFFFFFFUL *0

16-98 警告字組 3
0 - 4294967295 *0

18- 數據讀出 2**

18-5* 記憶體模組讀數

18-51 記憶體模組警告理由
0 - 0xFFFFFFFFUL *0
18-52 記憶體模組識別碼
0 - 0 *0

18-9* PID 讀數

18-90 製程 PID 錯誤
-200 - 200 % *0 %
18-91 製程 PID 輸出
-200 - 200 % *0 %
18-92 製程 PID 鎖定輸出
-200 - 200 % *0 %
18-93 製程 PID 增益比例輸出
-200 - 200 % *0 %

21- 外部 閉迴路**

21-0* 外部閉迴路自調整

21-09 擴展型 PID 啟用
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效外部 CL1 PID

21-1* 外部 CL 1 設定值/回授值

21-11 外部 1 最小設定值
-999999.999 - 999999.999
ExtPID1Unit *0 ExtPID1Unit
21-12 外部 1 最大設定值
-999999.999 - 999999.999
ExtPID1Unit *100 ExtPID1Unit
21-13 外部 1 設定值來源
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[7] 頻率輸入端 29
[8] 頻率輸入端 33
21-14 外部 1 回授來源
*[0] 無功能
[1] 類比輸入端 53
[2] 類比輸入端 54
[3] 頻率輸入端 29
[4] 頻率輸入端 33
21-15 外部 1 給定值
-999999.999 - 999999.999
ExtPID1Unit *0 ExtPID1Unit
21-17 外部 1 設定值 [單位]
-999999.999 - 999999.999
ExtPID1Unit *0 ExtPID1Unit
21-18 外部 1 回授 [單位]
-999999.999 - 999999.999
ExtPID1Unit *0 ExtPID1Unit
21-19 外部 1 輸出 [%]
0 - 100 % *0 %

21-2* 外部 CL 1 PID

21-20 外部 1 正常/逆向控制
*[0] 正常
[1] 逆向
21-21 外部 1 比例增益
0 - 10 *0.01
21-22 外部 1 積分時間
0.01 - 10000 s *10000 s
21-23 外部 1 微分時間
0 - 10 s *0 s
21-24 外部 1 微分 增益極限
1 - 50 *5

22- 應用 功能**

22-0* 其他

22-02 睡眠模式 CL 控制器模式
*[0] 正常
[1] 簡化

22-4* 睡眠模式

22-40 最小運轉時間
0 - 600 s *10 s
22-41 最小睡眠時間
0 - 600 s *10 s
22-43 喚醒轉速 [Hz]
0 - 400.0 *10
22-44 喚醒設定值/回授差異
0 - 100 % *10 %
22-45 設定值提升
-100 - 100 % *0 %
22-46 最大提升時間
0 - 600 s *60 s
22-47 睡眠轉速 [Hz]
0 - 400.0 *0
22-48 睡眠延遲時間
0 - 3600 s *0 s
22-49 喚醒延遲時間
0 - 3600 s *0 s

22-6* 斷裂皮帶偵測

22-60 斷裂皮帶功能
*[0] 關
[1] 警告
[2] 跳脫
22-61 斷裂皮帶轉矩
5 - 100 % *10 %
22-62 斷裂皮帶延遲
0 - 600 s *10 s

30- 特殊功能**

30-2* 進階 啟動調整

30-20 高啟動轉矩時間 (秒)
0 - 60 s *與規格相關
30-21 高啟動轉矩電流 [%]
0 - 200.0 % *與規格相關
30-22 轉子閉鎖保護
*[0] 關
[1] On
30-23 轉子閉鎖偵測時間(秒)
0.05 - 1 s *0.10 s

31- 特殊選項**

31-4* 記憶體模組

31-40 記憶體模組功能
[0] Disabled (無效)
*[1] Only Allow Download (只允許下載)
[2] Only Allow Upload (只允許上傳)
[3] 允許下載與上傳
31-41 MM 資訊
0 - 2 *0
31-42 設定記憶體模組存取
*[0] 無操作
[1] 將 MM 設定為唯讀
[2] 將 MM 設定為讀寫
31-43 Erase_MM
*[0] 無功能
[1] 清除 MM
31-47 時間極限功能
*[0] Disabled (無效)
[1] 有效
31-48 時間極限剩餘時間
0 - 720 h *720 h

32- 動作控制基本設定**

32-1* 使用者單位

32-11 使用者單位分母
1 - 65535 *1
32-12 使用者單位分子
1 - 65535 *1

32-6* PID

32-67 最大允許位置誤差
1 - 2147483648 *2000000

32-8* 速率和加速度

32-80 最大允許速率
1 - 30000 RPM *1500 RPM
32-81 動作控制快速停機加減速
50 - 3600000 ms *1000 ms

33- 動作控制進階 設定**

33-0* Home 動作

33-00 歸位模式
*[0] 未強制
[1] 強制手動歸位
[2] 強制自動化歸位
33-01 Home 偏量
-1073741824 - 1073741824 *0
33-02 Home 加減速時間
1 - 1000 ms *10 ms
33-03 歸位速率
-1500 - 1500 RPM *100 RPM
33-04 歸位行為
*[1] 反轉但不索引
[3] 前轉但不索引

33-4* 極限處理

33-41 負向軟體極限
-1073741824 - 1073741824 *-500000
33-42 正向軟體極限
-1073741824 - 1073741824 *500000
33-43 負向軟體極限啟動
*[0] 未啟動
[1] 致動
33-44 正向軟體極限啟動
*[0] 未啟動
[1] 致動
33-47 目標位置視窗
1 - 10000 *512

34- 動作控制資料讀出**

34-0* PCD 寫入參數

34-01 PCD 1 應用寫入
0 - 65535 *0
34-02 PCD 2 應用寫入
0 - 65535 *0
34-03 PCD 3 應用寫入
0 - 65535 *0
34-04 PCD 4 應用寫入
0 - 65535 *0
34-05 PCD 5 應用寫入
0 - 65535 *0
34-06 PCD 6 應用寫入
0 - 65535 *0
34-07 PCD 7 應用寫入
0 - 65535 *0
34-08 PCD 8 應用寫入
0 - 65535 *0
34-09 PCD 9 應用寫入
0 - 65535 *0
34-10 PCD 10 應用寫入
0 - 65535 *0

34-2* PCD 讀取參數

34-21 PCD 1 應用讀取
0 - 65535 *0
34-22 PCD 2 應用讀取
0 - 65535 *0
34-23 PCD 3 應用讀取
0 - 65535 *0
34-24 PCD 4 應用讀取
0 - 65535 *0
34-25 PCD 5 應用讀取
0 - 65535 *0
34-26 PCD 6 應用讀取
0 - 65535 *0
34-27 PCD 7 應用讀取
0 - 65535 *0
34-28 PCD 8 應用讀取
0 - 65535 *0
34-29 PCD 9 應用讀取
0 - 65535 *0
34-30 PCD 10 應用讀取
0 - 65535 *0

34-5* 製程數據

34-50 實際位置
-1073741824 - 1073741824 *0
34-56 追蹤故障
-2147483647 - 2147483647 *0

37- 應用設定**

37-0* 應用模式

37-00 應用模式
*[0] 變頻器模式
[2] 位置控制

37-1* 位置控制

37-01 位置 回授來源
*[0] 24V 編碼器
37-02 位置 目標
-1073741824 - 1073741824 *0
37-03 位置 類型
*[0] 絕對值
[1] 相對
37-04 位置 速率
1 - 30000 RPM *100 RPM
37-05 位置 加速時間
50 - 100000 ms *5000 ms
37-06 位置 減速時間
50 - 100000 ms *5000 ms
37-07 位置 自動煞車控制
[0] 無效
*[1] 有效
37-08 位置 挾持延遲
0 - 10000 ms *0 ms
37-09 位置 自由旋轉延遲
0 - 1000 ms *200 ms
37-10 位置 煞車延遲
0 - 1000 ms *200 ms
37-11 位置 煞車磨損限制
0 - 1073741824 *0
37-12 位置 PID 抗積分飽和
[0] 無效
*[1] 有效
37-13 位置 PID 輸出夾鉗
1 - 10000 *1000
37-14 位置 受控 來源
*[0] DI
[1] FieldBus
37-15 位置 方向塊
*[0] 無阻擋
[1] 塊反轉
[2] 塊正轉
37-17 位置 控制故障行為
*[0] 減速與煞車
[1] 直接煞車
37-18 位置 控制故障原因
*[0] 無故障
[1] 需要歸位
[2] 位置硬體極限
[3] 負硬體極限
[4] 正軟體極限
[5] 負軟體極限
[7] 煞車磨損限制
[8] 快速停止
[9] PID 誤差太大
[12] 反轉操作
[13] 正轉 操作
[20] 找不到 Home 位置
37-19 位置 新索引
0 - 255 *0

索引

A

AC 主電源 5, 16
AC 波形 5
Auto on 28, 31

E

EMC 54

H

Hand on 28

I

IEC 61800-3 16, 54

P

PELV 42, 57

R

RFI 濾波器 16

S

SIL2 5
SIL2 的 SILCL 5
STO
- 停用 37
- 啟動 37
- 手動重新啟動 37
- 技術資料 39
- 維修 38
- 自動重新啟動 37, 38
- 試運行測試 37

STO 的標準和合規性 5

並

並列安裝 9

串

串列通訊
- USB 串列通訊 57
- 串列通訊 19, 28, 44, 57

主

主設定表單 25, 27
主電源
- 電壓 27
- 電源 (L1/N、L2/L、L3) 53
- 電源資料 51

交

交流輸入 5, 16

保

保險絲 11, 20, 58

其

其他資源 4

具

具遮罩的 電纜 20

冷

冷卻 8
冷卻空間 20

出

出廠設定 28

分

分支電路保護 58

初

初始化
- 手動程序 29
- 程序 28

功

功率因數 5, 20

參

參數設定 18, 27, 28

合

合格人員 6

吊

吊掛 8

啟

啟動 28

回

回授 20
回收 5

Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

執

執行 20

外

外部指令 5

外部控制器 4

存

存放 8

安

安全性 7

安裝 8, 20

安裝環境 8

客

客戶繼電器 37

導

導引鍵 22, 27

已

已連接 T27 的 AMA 40

干

干擾絕緣 20

復

復歸 27, 28, 29, 44

快

快速表單 23, 27

意

意外啟動 6, 44

慣

慣例 64

振

振動 8

接

接地
- 接地線 11
- 接地連接 20

接地 15, 16, 20, 21

接地三角 16

控

控制
- 接線方式 11, 17, 20
- 控制端子 28, 46
- 特性 57

控制卡
- +10 V DC 輸出 57
- RS485 串列通訊 57
- USB 串列通訊 57
- 效能 57

操

操作器控制 28

操作鍵 22, 27

放

放電時間 6

故

故障
- 故障記錄 27

數

數位輸入 18

數字顯示器 22

斷

斷路器 20

斷開連接開關 21

暫

暫態保護 5

服

服務 44

核

核可與認證 5

機

機械煞車控制 18

橫

橫截面 55

水

水平安裝 9

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

浮
浮動三角 16

漏
漏電電流 7, 11

熱
熱保護 5
熱敏電阻 42

環
環境條件 54

直
直流電流 5

省
省電效率 51, 52, 53
省電效率等級 54

瞬
瞬變突波 12

端
端子
- 控制端子 28, 46
- 輸出端子 21

端子收緊扭力 58

符
符合 EMC 標準的安裝 11
符號 64

系
系統回授 4

絕
絕緣的主電源 16

維
維修 44

編
編碼器轉動 31

縮
縮寫 64

繼
繼電器輸出 57

背
背板 8

處
處置說明 5

表
表單按鍵 22, 27
表單結構 27

規
規格 19

設
設定值 27
設定表單 31
設計目的 4

警
警告和警報清單 46
警報記錄 27

負
負載共償 6

跳
跳線 18

輔
輔助設備 20

輸
輸入
- 功率 5, 16, 20, 21
- 數位輸入 55
- 端子 16, 21
- 脈衝輸入 56
- 輸入功率配線 20
- 輸入電壓 21
- 輸入電源 11
- 電流 16
- 類比輸入 55

輸入電壓 21, 56

輸出
- 數位輸出 56
- 類比輸出 56

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

輸出功率線路 20
輸出電流 56

轉

轉矩
轉矩特性 54
轉速設定值 31, 40

運

運轉命令 31

過

過電流保護 11

遠

遠端命令 4

選

選配設備 21

銘

銘牌 8

開

開迴路 57

間

間隙要求 8

電

電位等化 12
電壓等級 55
電擊 8
電源連接 11
電線規格 11
電纜線佈線方式 20
電纜線規格 15
電纜線長度 55

額

額定值降低 54

馬

馬達
保護 4
數據 30
狀態 4
轉動 30
電流 5, 30
馬達功率 11, 27
馬達熱保護 5
馬達資料 29
馬達輸出 53
馬達電流 27
馬達電纜線 11, 15

高

高電壓 6, 21

 Danfoss A/S © 08/2018 版權所有，翻錄必究。

丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号科技大楼C楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层
电话:010-85352588
传真:010-85352599
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处
广州市珠江新城花城大道87号高德置地广场B塔704室
电话:020-28348000
传真:020-28348001
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室
电话:028-87774346,43
传真:028-87774347
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处
西安市二环南路88号老三届世纪星大厦25层C座
电话:029-88360550
传真:029-88360551
邮编:710065

Danfoss 對於在目錄、說明小冊與其他的印刷品當中可能產生的錯誤概不負任何責任。Danfoss 保留在未經事先通知之下更改其產品的權利。如果該類的修改不會導致事先同意之規格必須隨 之修改的話，則前述的權利亦適用。 本資料中的所有商標均是個別公司的財產。Danfoss 與 Danfoss 標誌係 DanfossA/S 的商標。版權所有，翻錄必究。

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com